

**UNIVERSIDAD
NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
“CAMPUS ARAGÓN”**

**SUGERENCIAS METODOLÓGICAS PARA LA IMPARTICIÓN
DE LA MATERIA DE FÍSICA III EN PREPARATORIA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

PRESENTA:

ANAYA IMAZ LUIS FERNANDO

ASESOR: ING. RAÚL BARRÓN VERA

MÉXICO 2006

DEDICATORIAS

A mi querida Xóchitl:

**La más deseada,
porque has traído a mi corazón
lo que le hacía falta, paz y esperanza.
Porque siempre quise tener una hija como tu
y la vida me concedió mi deseo.**

A mi hermoso Sebastián.

**Llegaste en el momento más apacible de mi vida,
Cuando todo lo que intenté me salió.
Desde que te hicimos los vientos soplan a nuestro favor.**

A mi único y verdadero amor: Georgina.

**Antes de hacer cualquier cosa en la vida
tenía que encontrarte a ti.
No podría mejorar en nada la vida que me tocó contigo
ni la vida que me toco vivir.**

A mi ejemplo e inspiración: Bertha.

**Siempre he seguido tus pasos porque eres un gigante,
porque cada cosa que te propones la logras.
Si el hombre nuevo existe debe vivir en tu corazón
y allí debí buscarlo desde el principio.**

A mi querida Berthita:

**Te acuerdas cuando yo era de la edad de Sebastián
y tu me cuidabas.
Los lazos que se unen con amor nunca se rompen.
Tengo fe en agregar una alegría a tu corazón.**

A mis queridos hermanos: Pris, Erika y Jorge.

**Espero seguir jugando a construir casas para los enanos.
Las casas en donde nos sentimos bien juntos,
los enanos siempre fuimos nosotros.**

A Emma, Mary, Caty, Mara, Cayis y Xóchitl:

**Siempre me he sentido con ustedes como en mi propio hogar.
Con mi tía enojona, mi madre comprensiva y cuatro hermanas
consentidoras y alcahuetas de mis hijos.
Para que quede constancia de los lazos que nos unen
firmo esta dedicatoria.**

CONTENIDO

	PAGINA
INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	
ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	
1.1 Tendencias Pedagógicas	2
1.2 Aprendizajes significativos	11
1.3. Metodología General	17
1.4 Estrategia Didáctica	17
1.5 Construcción de los significados	19
1.6 Organización del conocimiento	24
1.7 Control del Proceso	31
1.8 Reactivación de conocimientos	33
CAPÍTULO II	
LA FÍSICA Y SUS APLICACIONES	
2.1. Presentación del curso y de la unidad número 1	36
2.1.1 Presentación de los temas matemáticos necesarios para unidades posteriores	38
2.2 Visión Integral de la Física	39
2.3. Conceptos matemáticos necesarios	41
2.3.2.Triángulos rectángulos (Geometría)	42
PRÁCTICA No. 1	43
2.3.3. Vectores: Coordenadas rectangulares, coordenadas polares y su transformación.	45
2.3.4. Sistemas de ecuaciones lineales.	51
2.3.5. Gráficas	53
CAPÍTULO III	
FUERZA Y MOVIMIENTO	
3.1. Presentación de la unidad número 2	58
3.2. Tercera Ley de Newton	60
PRRÁCTICA No. 2	62
3.3. El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un punto.	64
PRÁCTICA No. 3	69
3.4. Concepto de Velocidad Media. MRU.	71
PRÁCTICA No. 4	78
3.5. Movimiento con velocidad variable	79
PRÁCTICA No. 5	81
3.6. Primera Ley de Newton	83
3.7. Segunda Ley de Newton	83
3.8. Peso de un cuerpo. Caída Libre	85
PRÁCTICA No. 6	89

Tema optativo: Movimiento de proyectiles	84
3.9. Aplicación de Fuerzas en fluidos	88
3.10. Concepto de presión. Presión atmosférica	92
3.11. Presión Hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal	97
PRÁCTICA No. 7	104
3.12. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.	107
PRÁCTICA No. 8	110
3.13. Más allá de Newton.	113
3.14. Relatividad especial.	116

CAPÍTULO IV PROCESOS TERMODINÁMICOS Y MAQUINAS TÉRMICAS

4.1. Presentación de la unidad número 3	120
4.2. Concepto de Trabajo mecánico	122
4.3. Interconversión, transferencia y conservación de la energía mecánica	122
4.4. Relación del trabajo adiabático con el incremento de temperatura de una masa de agua	129
PRACTICA No. 9	131
4.5. Otras formas de energía.	131
4.6. Equilibrio Térmico	133
PRACTICA No. 10	143
4.7. Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	145
PRÁCTICA No. 11	159
4.8. Transferencia de energía. Ondas	161
PRÁCTICA No. 12	174
4.9. Eficiencia de Máquinas mecánicas, térmicas y bioquímicas.	176

CAPÍTULO V INTERACCIONES MAGNÉTICAS Y ELÉCTRICAS (Fenómenos Luminosos)

5.1. Presentación de la unidad número 4	180
5.2. Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente	182
5.3. Ley de Coulomb. Campo eléctrico	185
5.4. Circuitos eléctricos resistivos	188
5.5. Campo magnético	208
5.6. Inducción electromagnética. Inducción de campos.	212
5.7. Síntesis de Maxwell	226
5.8. Ondas electromagnéticas	231
5.9. La Luz como onda electromagnética	234
PRÁCTICA No. 13	249

CAPITULO VI ESTRUCTURA DE LA MATERIA

6.1. Presentación de la unidad número 5	253
6.2. Estructura atómica de la sustancia	255
6.3. La evidencia química	260
6.4. La evidencia física	267
6.5. La teoría atómica de la electricidad	271
6.6. La teoría atómica de la radiación	276
6.7. Modelos atómicos	281
6.8. Física Nuclear	287
6.9. Partículas elementales	290

CAPITULO VII EVALUACIÓN

7.1 ¿Qué es evaluar en el proceso de enseñanza-aprendizaje?	292
7.2 Características de una evaluación constructivista	295
7.3 Técnicas e instrumentos de evaluación	298
7.4 Tipos de evaluación	306

CAPITULO VIII

8.1 Conclusiones	309
-------------------------	------------

BIBLIOGRAFÍA	312
---------------------	------------

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo temático que la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE) envía a los profesores de la materia de Física III se establece en la explicación de motivos y propósitos del curso que: “lo que se podría llamar como (enseñanza tradicional de la Física) entrecomillado, en el bachillerato, basada casi por completo en impartir los cursos de Física como si se trataran de matemáticas aplicadas, no ha funcionado, como lo indica el alto índice de reprobación”, y sigue más adelante: “por otro lado, esta física de libro de texto tradicional, le parece al alumno enciclopédica, árida, fragmentada y alejada de la realidad, impartida por el profesor en clases totalmente expositivas en las que las actividades, incluidos los experimentos se basan en el uso del gis y el pizarrón exclusivamente.”

Estas consideraciones platicadas entre los propios profesores que imparten la materia, me han provocado la inquietud de buscar las razones que más se acerquen a la realidad. En particular me parece que la utilización de las matemáticas en la enseñanza de Física (como un apoyo) es necesaria, pues se supone que en los tres años que cursan secundaria, han tenido oportunidad de aprender la Física de manera conceptual y las matemáticas independientemente de la Física. Es en cuarto de preparatoria cuando pueden ligar las dos materias entendiendo que hay diferencias entre ellas.

La educación es sin duda el proceso más complejo por el que tiene que transitar el ser humano y al profesor de preparatoria no le alcanza con saber su materia, eso no lo hace por si solo un buen profesor, si multiplicamos eso por el número de profesores que no tenemos formación pedagógica, le sumamos los problemas sociales que influyen en la formación de los alumnos y agregamos el proceso de adolescencia propio de la edad todo esto mezclado en un salón con 40 alumnos entenderemos apenas la enésima parte de la problemática de impartir cualquier materia.

Sin embargo, no podemos dejar de iniciar año con año un proceso de autoevaluación en el que podamos separar los problemas personales y profesionales de los propios de nuestros tiempos, y por más titánica que parezca la tarea tratar de hacer que los alumnos no solo aprendan los temas del curso, sino incluso se interesen por la materia. Fue así como enfrentado por un lado como profesor y como ser humano a las tareas de enseñanza-aprendizaje y sus matices me tope con dos joyas de la didáctica: la doctora Pilar Segarra quien fue mi profesora durante un diplomado de Física que imparte la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el libro “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo” de Frida Díaz Barriga y Gerardo Hernández Rojas. Este trabajo es el resultado de combinar mi experiencia como profesor de la materia de Física en escuelas del sistema incorporado a la UNAM, las enseñanzas de la doctora Segarra y las aportaciones del libro mencionado.

Muchos libros de texto escritos sobre la materia aportan ideas nuevas edición tras edición y sin embargo no he podido encontrar uno a nivel preparatoria que haga una sistematización didáctica del curso de la UNAM, este trabajo intenta desarrollar las estrategias de enseñanza aplicadas al temario de la materia de Física III impartida en la Escuela Nacional Preparatoria de la Universidad Nacional Autónoma de México. Estas estrategias solo aportan ideas sobre como abordar los temas teóricos y prácticos durante las clases, no se analiza a fondo el tema de la motivación escolar ni el de aprendizaje cooperativo aunque se mencionan dejándole al lector la tarea de desarrollarlos. En este sentido habrían sido mas sencillos los temarios de Física IV, ya que la parte motivacional está más definida y el trabajo en equipo es más sencillo.

Desde el año 2000 tratando de encontrar un material didáctico para los alumnos elaboré el Manual de Física III basado en el libro Física “Conceptos y Aplicaciones” Sexta Edición de Paul E. Tippens y la Física de Carmen Tagüeña y Jorge Flores. El siguiente año agregué propuestas de la Física General de Máximo Alvarenga y en la tercera y cuarta edición del material agregue aportaciones de la Física “Principios con aplicaciones” de Douglas G. Giancolli y Física Conceptual de Paul G. Hewitt. Este material se basa principalmente en el libro Física de Serway-Faughn quinta edición y los materiales que anteriormente he elaborado.

Estos libros, aunque son de la misma materia son muy diferentes unos con otros. Hewitt por ejemplo intenta ser muy conceptual, evitando en lo posible abordar ejercicios que incluyan matemáticas y desde mi punto

de vista esta es su principal deficiencia. El Tappens por otro lado involucra muchos ejercicios matemáticos pero la parte ilustrativa me parece deficiente y los conceptos no se desarrollan con suficiente claridad. El Giancoli aplica los conceptos físicos a la medicina y la biología lo cual lo hace muy interesante. El Serway pareciera una recopilación de todos los demás y esa es la razón por la que es la base de esta tesis.

Durante el diplomado de Física hemos tenido que desarrollar los temas del curso utilizando por ejemplo en termodinámica termopares además de termómetros de mercurio tradicionales, o salchichas para determinar el calor específico. En mecánica tuvimos la oportunidad de experimentar con sensores de movimiento. Además, durante una jornada de la ciencia que desarrolle para alumnos de secundaria y preparatoria para interesar a los alumnos en las ciencias encontré y desarrollé muchas prácticas demostrativas de fenómenos que en el argot didáctico se llaman dramatizaciones o realia. Este material intenta combinar la enseñanza en el salón de clases con dramatizaciones donde los alumnos contrasten las teorías con hechos reales a veces contradictorios con las suposiciones generales.

Los experimentos utilizados en las prácticas de laboratorio intentan en unos casos demostrar parte de la teoría de manera práctica, como la práctica del disco de fuerzas, sin embargo otros intentan confrontar al alumno con una realidad que creemos conocer, como la práctica donde se infló un globo sin tocarlo (presión atmosférica) y otros más plantean problemas por resolver, en una práctica se les plantea que hagan volar un globo.

Se utilizan también problemas en los que los datos vienen expuestos en forma de gráfica (interpretación de gráficas) ya que en un examen realizado por la Organización para el Comercio y el Desarrollo Económico (OCDE) a alumnos en México se encontró que esta es una deficiencia de nuestro sistema de enseñanza, y problemas que tengan pocos números cuya solución tenga que ver más con los conceptos de la Física. Por ejemplo: ¿Qué proporción del volumen de un iceberg sale de la superficie del mar?. En el problema no se encuentra ningún dato inicial y sin embargo su solución tiene que ver con un concepto físico: el principio de Arquímedes.

Al final de cada capítulo se incluye una tabla de comparación entre el temario del curso de cuarto de preparatoria para Física y los temarios de algunas materias tanto del programa básico como posteriores de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, para comprobar la importancia que tiene la solución de los problemas pedagógicos en los años de preparatoria en la entrega de estudiante con un mejor nivel para la licenciatura.

Los objetivos que se persiguen en esta tesis son los siguientes:

- A) Crear un material de ayuda para la enseñanza de la Física según el programa de la Escuela Nacional Preparatoria de la Universidad Nacional Autónoma de México para cuarto año.
- B) Resumir parte de la experiencia metodológica en la enseñanza de la Física y combinarla con la experiencia didáctica.
- C) Hacer una crítica del programa de la materia que sirva de retroalimentación para mejorarlo.
- D) Encontrar una secuencia entre lo enseñado en cuarto año de preparatoria con el programa de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

CAPÍTULO I

ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

1.1. Tendencias Pedagógicas

1.2. Aprendizajes Significativos

1.3. Metodología General

1.4. Estrategia Didáctica

1.5. Construcción de los significados

1.6. Organización del conocimiento

1.7. Control del Proceso

1.8. Reactivación de conocimientos

CAPÍTULO I

ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

1.1 TENDENCIAS PEDAGÓGICAS

1- Presentación

El quehacer científico es patrimonial del ser humano. Tiene como objetivo fundamental, y subyace en su esencia, el descubrimiento, conocimiento y aplicación consecuyente y creadora de las leyes y regularidades que rigen el desarrollo de los fenómenos, o lo que es lo mismo, los cambios o transformaciones condicionadores del movimiento evolutivo de la Naturaleza, tanto en el componente no vivo o inanimado de la misma como en el vivo o biológico y social de ésta.

El conocimiento científico, a su vez, es el reflejo fenoménico en la conciencia del hombre del ordenamiento espacio temporal del mundo material y de la sociedad, en su devenir evolutivo e histórico, que conlleva implícitamente, de manera esencial, la renovación constante del mismo.

El hombre llega a conocer su entorno material y social, del cual es parte o elemento inseparable, mediante un complejo proceso de aprendizaje el cual lo educa y capacita, que equivale a decir, lo faculta para interactuar con ellos de manera lógica y dialéctica, sustentadora de su necesario desarrollo sostenido y sostenible.

2- La Pedagogía como Ciencia

Considerada primero como el ARTE DE ENSEÑAR, la Pedagogía se la tiene en la actualidad como una ciencia particular, social o del hombre, que tiene por objeto el descubrimiento, apropiación cognoscitiva y aplicación adecuada y correcta de las leyes y regularidades que rigen y condicionan los procesos de aprendizaje, conocimiento, educación y capacitación. Se ocupa, en su esencia, del ordenamiento en el tiempo y en el espacio de las acciones, imprescindibles y necesarias que han de realizarse para que tales procesos resulten a la postre eficiente y eficaces, tanto para el educando como para el educador.

El sustrato metodológico de la Pedagogía como ciencia es materialista y dialéctico. Es una parte importante en el contexto de la concepción sistémica de la Ciencia, de aquí que en su avance y perfeccionamiento intervengan el de otros campos que abordan diferentes aspectos de la realidad material y social, de manera concatenada y unitaria.

En el desenvolvimiento de su praxis, la Pedagogía toma en consideración las direcciones que se han de seguir para que, en el de cursar del proceso de enseñanza, se logre el mayor grado posible de aprendizaje, con un esfuerzo mínimo y una eficiencia máxima, premisas si se quiere del conocimiento imprescindible que, en base de una relación costo-beneficio aceptable de todo tipo, garantice una educación y capacitación en correspondencia con las necesidades reales de su sujeto-objeto de trabajo.

3- Algunas consideraciones sobre las Tendencias Pedagógicas Contemporáneas

En su devenir evolutivo, histórico y concreto, la Pedagogía ha estado influida por condiciones económicas, políticas, culturales y sociales, las cuales han intervenido, con mayor o menor fuerza, en el desarrollo del nuevo conocimiento pedagógico, o lo que es igual, en el surgimiento y aplicación de los procedimientos dirigidos a favorecer el hecho de la apropiación, por parte del hombre, de la información requerida para el enfrentamiento exitoso de las situaciones cambiantes de su entorno material y social, en consecuencia con sus propios intereses y en correspondencia con el beneficio de los demás.

Las tendencias pedagógicas, desde el punto de vista de sus aplicaciones en la práctica, han de favorecer, en la misma medida en que éstas sean correctas, la apropiación, con la mayor aproximación posible, del conocimiento verdadero, objetivo, en definitiva, del conocimiento científico el cual se sustenta en las teorías-núcleos, teorías, leyes, tendencias y regularidades determinantes de los cambios y transformaciones, continuos e indetenibles, del mundo material, la sociedad y del propio ser humano, como personalidad, espiritualidad e individualidad.

Las tendencias pedagógicas, de ser lógicas, deben recorrer el camino conducente a la toma de una plena conciencia de la relación obligada entre la unidad didáctica y la interacción del contenido de la ciencia con las condiciones sociales, económicas, culturales, históricas y de los factores personales, sobre los cuales ejerce su influencia determinante la práctica histórico-social en el desarrollo de tal relación.

La Pedagogía como ciencia y sus tendencias están en relación dialéctica con otras ciencias particulares de la contemporaneidad entre las cuales se encuentra, de manera particularmente importante, la Psicología, relacionada esta última directamente con la percepción, por el individuo, del reflejo del mundo material y social en su cerebro y del propio Yo

subjetivo, decir, lo pedagógico habrá de alcanzar sus objetivos en la misma medida en que lo subyacente psicológico lo posibilite y viceversa, y sobre esta base se está obligado a trabajar en el camino hacia una educación y capacitación mejorada o de excelencia.

En las tendencias pedagógicas están contenidas y ellas en sí mismas, expresan las concepciones e ideas que en, correspondencia con acciones adecuadas, por su sistematización, determinan, con sus múltiples variantes y alternativas de organización, que el proceso de enseñanza resulte más efectivo y, por ende facilitan el proceso de aprendizaje.

En las tendencias pedagógicas se plantean, y son objeto de análisis, sus bases filosóficas y psicológicas, se normalizan las formas del trabajo que se ha de desarrollar en el proceso de enseñanza facilitador de un aprendizaje eficiente, el papel que se le asigna tanto al educando como al educador y se plantean así mismo las repercusiones que éstas hayan podido tener en la práctica pedagógica desde el mismo momento en que fueron presentados hasta los momentos actuales. En ellas, consideradas como sistema, se encuentran las esencialidades prácticas necesarias para la superación de las deficiencias conocidas y catalogadas, de la pedagogía tradicional conformada desde el siglo XIX, y que ha trascendido hasta nuestros días. Así se resaltan el carácter activo del sujeto en la apropiación del conocimiento acerca de la realidad objetiva del entorno material y social en el cual se mueve, espacio temporalmente, de manera existencial; la importancia trascendental que tienen la práctica de la individualización y del grupo en la educación; el empleo consecuente, en cantidad y calidad de los medios de enseñanza en las diferentes posibilidades que brindan; el papel, también con alto grado de transcendencia, del complicado pero necesario, proceso de la autogestión en la consecución de una educación integral, plena y eficiente; la importancia categórica de la investigación y la concientización del papel transformador que tiene, de manera obligada, el propio sujeto en el proceso de aprendizaje.

4- Pedagogía Tradicional: algunas esencialidades

El pensamiento pedagógico puede decirse que comenzó su desarrollo desde los propios albores de la humanidad. Él si mismo no es más que una consecuencia de su devenir histórico, en correspondencia con la necesidad del ser humano de transmitir con eficiencia y eficacia a sus congéneres las experiencias adquiridas y la información obtenida en su enfrentamiento cotidiano con su medio natural y social.

Así se encuentra el pensamiento pedagógico, expresándose de manera concreta a través de acciones de una educación incipiente, ejerciendo su influencia en el proceso de transformación de la llamada comunidad primitiva en una sociedad dividida en clases; sirve aquí de instrumento y arma para luchar contra las tradiciones y las ideas movilizadoras para la acción de las entonces comunidades tribales. Las ideas pedagógicas abogan en ese momento crucial de la historia del ser humano como ente social por la separación en lo que respecta a la formación intelectual y el desarrollo de las habilidades y las capacidades que habrían de lograrse en aquellos hombres en que sus tareas principales no fueran las del pensar, sino las requeridas para el esfuerzo físico productivo tales ideas pedagógicas debían entonces insistir lo suficiente para lograr en la práctica que la mayoría o la totalidad de "la gran masa laboriosa" aceptara esa condición de desigualdad. Con estas concepciones es que surgen las denominadas escuelas para la enseñanza de los conocimientos que se poseían hasta ese momento para el usufructo exclusivo de las clases sociales selectas asignándoseles a las emergentes clases explotadas, como única salida de sobrevivencia, el papel protagónico de la realización del trabajo físico.

Tales concepciones e ideas pedagógicas, conjuntamente con las cualidades que deben poseer tanto el alumno como el maestro, aparecen en manuscritos muy antiguos de China, la India y el Egipto.

El desarrollo de un pensamiento pedagógico semejante tiene lugar en Grecia y Roma con figuras tan sobresalientes como Demócrito, Quintiliano, Sócrates, Aristóteles y Platón. Este último aparece en la Historia como el pensador que llegó a poseer una verdadera filosofía de la educación, con una caracterización de los campos de la acción educativa, a qué exigencias debía responder la misma y en que condiciones tales acciones resultaban posibles.

No obstante ello, el pensamiento pedagógico emerge con un contenido y una estructura que le permite alcanzar un cuerpo teórico verdadero, de una disciplina cognoscitiva con personalidad propia, en el renacimiento, etapa en la cual ya la humanidad ha alcanzado determinado grado de desarrollo científico capaz de sustentar y promocionar el desarrollo social, situación esta que obliga a la nueva clase social, progresista por entonces, la burguesía a valorar con toda fuerza y en su real dimensión e importancia lo relativo al progreso científico y técnico con vistas a su perpetuación en el poder garantizando al mismo tiempo su progreso económico sostenido. Aquí la Pedagogía adquiere por primera vez un carácter de disciplina independiente, emerge como la posibilidad tangible de solución a la necesidad que tiene la sociedad de contar con una base teórica fuerte sobre la cual sustentar, de manera fundamental, la enseñanza en la misma.

En este último período la figura más representativa de la ya Pedagogía como ciencia independiente es Juan Amos Comenius quien, en esencia, estableció los fundamentos de la enseñanza general, al tiempo que elaboró todo un sistema educativo integral y unitario con una fundamentación lógica de la estructuración del proceso docente en sí que debía desarrollarse en la escuela con el objetivo principal de contribuir y lograr un aprendizaje satisfactorio, capaz de proyectarse en la práctica de manera resolutoria respecto a la realidad enfrentada con vistas a su transformación en aras del beneficio propio y de los demás. Amos Comenius fue un gran revelador de los principios básicos sobre los cuales se sustenta la enseñanza, de aquí se le considere el padre de la Didáctica y el primero en plantear la importancia de la necesidad de vincular

la teoría con la práctica como procedimiento facilitador, incluso, del ulterior aprendizaje.

Entre 1548 y 1762 surge y se desarrolla la Pedagogía Eclesiástica, principalmente la de los Jesuitas, fundada por Ignacio Loyola y que más tarde, en 1832, sus esencialidades son retomadas para llegar a convertirse en el antecedente de mayor influencia en la Pedagogía Tradicional.

Tal Pedagogía Eclesiástica tiene como centro la disciplina, de manera férrea e indiscutible, que persigue, en última instancia, afianzar, cada vez más, el poder del Papa, en un intento de fortalecer la Iglesia ya amenazada por la Reforma Protestante y a la cual le resultaba necesario el poder disponer de hombres que les respondieran sin vacilación alguna, en base de una conducta formada en la rigidez y el orden absoluto. Al margen de algunos de los antecedentes planteados, puede decirse que la Pedagogía Tradicional comienza a fraguarse en el siglo XVIII, que emerge en ese momento del desarrollo social de la humanidad, con la aparición de las llamadas Escuelas Públicas, tanto en Europa como en la América Latina, reflejos a la postre de los grandes cambios precipitados por las revoluciones republicanas de los siglos XVIII y XIX, animadas por la doctrina política y social del liberalismo.

Es en el siglo XIX, que la Pedagogía Tradicional, como práctica pedagógica ya ampliamente extendida alcanza su mayor grado de esplendor, convirtiéndose entonces en la primera institución social del estado nacionalista que le concede a la escuela el valor insustituible de ser la primera institución social, responsabilizada con la educación de todas las capas sociales.

Es precisamente a partir de este momento en que surge la concepción de la escuela como la institución básica, primaria e insustituible, que educa al hombre para la lucha consciente por alcanzar los objetivos que persigue el Estado, lo que determina que la Pedagogía Tradicional adquiera un verdadero e importante carácter de Tendencia Pedagógica, en cuyo modelo estructural los objetivos se presentan de manera tan solo descriptiva y declarativa más dirigidos a la tarea que el profesor debe realizar que a las acciones que el alumno debe ejecutar sin establecimiento o especificación de las habilidades que se deben desarrollar en los educandos, otorgándoles a éstos últimos el papel de entes pasivos en el proceso de enseñanza al cual se le exige la memorización de la información a él transmitida, llevándolo a reflejar la realidad objetiva como algo estático, detenida en el tiempo y en el espacio, como si no contara de manera alguna la experiencia existencial de quienes aprenden como si los contenidos que se ofrecen estuvieran desvinculados, en parte o en su totalidad de la mencionada realidad objetiva, constituyendo un conjunto de conocimientos y valores sociales acumulados por las generaciones precedentes y que se transmiten como si fueran verdades acabadas, disociados del entorno material y social del educando.

La Tendencia Pedagógica Tradicional no profundiza en el conocimiento de los mecanismos mediante los cuales se desarrolla el proceso de aprendizaje. Ella modela los conocimientos y habilidades que se habrán de alcanzar, de manera empírica en el estudiante, por lo que su pensamiento teórico nunca alcanza un adecuado desarrollo. La información la recibe el alumno en forma de discurso y la carga de trabajo práctico es mínima sin control del desarrollo de los procesos que subyacen en la adquisición del conocimiento, cualquiera que sea la naturaleza de éste, lo que determina que ese componente tan importante de la medición del aprendizaje que es la evaluación este dirigido a poner en evidencia el resultado alcanzado mediante ejercicios evaluativos meramente reproductivos, que no enfatizan, o lo hacen a escala menor, en el análisis y en el razonamiento.

En la relación alumno-profesor predomina plenamente la autoridad del segundo, con un aspecto cognoscitivo paternalista: lo que dice el profesor es respetado y cumplido por el alumno, con principios educativos poco flexibles, impositivos y coercitivos.

La Tendencia Pedagógica Tradicional tiene, desde el punto de vista curricular un carácter racionalista académico en el cual se plantea que el objetivo esencial de la capacitación del hombre es que el mismo adquiera los instrumentos necesarios que le permitan tan solo intervenir en la tradición cultural de la sociedad; no obstante ello esta tendencia se mantiene bastante generalizada en la actualidad con la incorporación de algunos avances e influencias del modelo psicológico del conductismo que surge y se desarrolla en el siglo XX.

En resumen, la Tendencia Tradicional resulta insuficiente y deficiente en el plano teórico cognitivo y de la praxis del ser humano por cuanto ve en éste último a un simple receptor de información, sin preocuparse de forma profunda y esencial de los procesos que intervienen en la asimilación del conocimiento como reflejo más o menos acabado de la realidad objetiva, sin prestarle la debida importancia al papel, ciertamente decisivo de los aspectos internos que mueven la determinación de la conducta social del individuo y las influencias, favorecedoras o no, que éstas puedan tener sobre el aprendizaje del mismo: la retención de la información se alcanza en base de una repetición mecánica de ejercicios sistemáticos y recapitulados, de manera esquemática y enciclopedista.

5- Escuela Nueva: algunas esencialidades

La Tendencia pedagógica conocida con el nombre de la Escuela Nueva, puede decirse que surgió con el filósofo y pedagogo norteamericano John Dewey (1859-1952), quien planteó desde un principio que el propósito principal de la educación, condicionador de las distintas tareas o aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje debía estar dado por los intereses de los propios alumnos, es decir, por las fuerzas interiores que llevan a estos a la búsqueda de la información educativa y al desarrollo de las habilidades capacitivas. En esta tendencia pedagógica alcanzan un mayor auge los intentos por

dirigir a los educandos más hacia las acciones prácticas concretas, que hacia los ejercicios teóricos, situación esta que ya se había iniciado hacia finales del siglo XIX con una mayor propagación en las primeras décadas de este siglo y en cuya esencia todo se dirigía, a una crítica profunda de los procedimientos autoritarios e inflexibles condicionados por la Tendencia Pedagógica Tradicional, en contra del enciclopedismo pasivo asignado al alumno.

La Escuela Nueva, como Tendencia Pedagógica que es, enfatiza la importancia que tiene que el educando asuma un papel activo, consciente de lo que desea aprender, en consecuencia con sus posibilidades e intereses, lo que trae aparejado un cambio importante de las funciones que entonces debe realizar el profesor en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje que posibilite alcanzar realmente, de forma medible, los objetivos propuestos..

La Escuela Nueva persigue, en sus concepciones teóricas y proyecciones prácticas, garantizar el logro de una mayor participación con un grado más elevado de compromiso de todo ciudadano con el sistema económico-social imperante, en base de la consideración, no del todo correcta, de que la satisfacción de las aspiraciones del ser humano, como individuo y como ser social, contribuiría de manera sustancial a lograr cierto tipo de equilibrio en la sociedad, a punto de partida, sobre todo de la suavización o eliminación de las contradicciones entre las clases y dentro de las clases mismas.

En las ideas de Dewey aflora con meridiana claridad que la escuela es una real institución social en la cual se deben concentrar todos los medios disponibles que contribuyan y posibiliten que el individuo exprese, con la mayor fuerza y alcance, las potencialidades biológicas y cognitivas que posee, o lo que es lo mismo, que el individuo llegue a desarrollar al máximo sus capacidades para luego proyectarlas en la sociedad de manera tal que contribuya a su desarrollo ulterior y al suyo propio. "El hombre se forma para vivir dentro de su medio social" decía este filósofo y pedagogo norteamericano, "como si la escuela fuera en la práctica una comunidad en miniatura, con un fuerte sentido democrático favorecedor de la colaboración y ayuda mutua entre los ciudadanos; a ella resulta necesario llevar el avance industrial de todo tipo alcanzado hasta ese momento para poner así en contacto al individuo con lo ya logrado y promover en él la necesidad de alcanzar otros nuevos y superiores".

La divisa de la Escuela Nueva como tendencia pedagógica es aprenderlo todo, haciéndolo, en un intento de subordinar a la experiencia práctica concreta los aspectos teóricos contenidos en los libros.

En resumen, a la Tendencia Pedagógica desarrollada y que se sustenta esencialmente en las ideas de Dewey se le puede considerar como una pedagogía que además de tener una esencia genética resulta, al mismo tiempo, funcional y social. Lo genético está en correspondencia con el hecho de que la educación no es más que la apariencia fenoménica de la expresión de determinadas potencialidades biológicas determinantes a su vez de capacidades cognitivas en el individuo. Es también funcional porque en definitiva persigue desarrollar las referidas potencialidades biológicas cognitivas en el camino de la búsqueda y consecución de los procesos mentales que resulten útiles tanto para la acción presente como para la futura, es decir, considera a los procesos y actividades de naturaleza psíquica. Como los instrumentos capaces de proporcionarle al individuo el mantenimiento de su propia vida. El aspecto social se basa en la concepción de que siendo el ser humano una parte o elemento necesario de la sociedad es imprescindible educarlo de manera tal que en su práctica resulte útil para la misma y contribuya a su desarrollo progresivo.

6- Tecnología Educativa: algunas esencialidades

Otra de las Tendencias Pedagógicas contemporáneas es la denominada Tecnología Educativa, precisamente, ha logrado un desarrollo importante y una difusión notable en la actualidad como consecuencia de las ventajas inmediatas que brinda, debido, sobre todo, al lenguaje técnico y aseverativo que utiliza.

En las investigaciones teóricas de las ciencias cuyo objeto de estudio lo constituyen aquellos aspectos relacionados, de manera más o menos directa con el proceso de la transferencia de la información y, por ende, con la enseñanza-aprendizaje, la educación y la capacitación, pone en evidencia lo útil que resulta elaborar y ejecutar en la práctica las llamadas tecnologías de la instrucción, en correspondencia con el concepto de tecnología de la producción material de aquí, que cuando se procede en tal sentido la atención y los procedimientos a ejecutar se dirigen en lo fundamental, a los métodos y medios utilizados en la imprescindible transferencia informativa sin la cual lo educativo-capacitivo resultaría, en definitiva, una falacia o distaría mucho de lo que ciertamente se desea alcanzar.

La creación de la Tecnología Educativa se atribuye a Skinner, profesor de la Universidad de Harvard, en el año 1954.

En el contexto de esta tendencia pedagógica el aprendizaje deviene o resulta, en su esencia, una consecuencia de la fijación de secuencias de estímulos o señales portadoras de información provenientes del entorno donde el sujeto que aprende se encuentra, así como las respuestas asociadas o conectadas con tales repertorios. Es, simplemente, un esquema tipo estímulo-respuesta, donde se encuentra, aunque no se mencione de manera explícita, un elemento de naturaleza material biológica dado por lo neuronal del Subsistema Nervioso Central del ser humano. La huella dejada sobre tal sustrato material del citado repertorio de estímulos provenientes del entorno, inmediatamente después, y por asociación, condiciona una respuesta específica, característica, propia de los trenes de estimulación referidos.

Si bien la Ciencia Pedagógica establece y define las particularidades y peculiaridades de los métodos y medios que se habrán de utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de lograr, en el menor tiempo con un mínimo

de esfuerzos, una educación y capacitación adecuados, los mismos pueden resultar, a la postre más eficientes y eficaces siempre y cuando se utilice para ello el recurso que proporcionan medios tecnológicos apropiados. En este caso se favorecerá de manera significativamente importante el aprendizaje, con respuestas producidas por estímulos neutrales asociados a un estímulo efectivo. Tal presupuesto permitió también a Skinner plantear lo que pudiera denominarse una segunda variante de su tecnología educativa, caracterizada por un condicionamiento operante o instrumental: la respuesta que se procura precisa o requiere de la presencia previa o anticipada de un estímulo, donde el operante no es más que una conexión respecto a la cual el estímulo aparece o se produce después de la respuesta.

En el contexto de esta tendencia pedagógica resulta evidente que el aprendizaje se realiza mediante un proceso de ensayo y error, caracterizado por el hecho de que el sujeto genera conductas más o menos diferentes hasta que alcanza la más adecuada, la cual sirve para fijar la conexión entre el estímulo proveniente del medio, y la respuesta en cuestión.

La Pedagogía como Ciencia de la Educación se preocupa por el carácter práctico que se materializa en la metodología y en los medios utilizados con tal propósito. Así mismo, en correspondencia consecuente con la existencia del llamado pronóstico pedagógico científico, en el cual tiene su más viva expresión las leyes que rigen el desarrollo y obtención del conocimiento verdadero de la realidad objetiva, la tecnología educativa, siempre y cuando se la utilice de manera racional y lógica puede favorecer, la apropiación del mismo.

En la Tecnología Educativa contemporánea intervienen de manera decisiva "la televisión, el cine, los retroproyectores, las computadoras y demás elementos de material y de programación, aunque realmente el sentido de tal tendencia se puede ampliar aún más, con el propósito de que en el mismo no solo queden comprendidos tales medios y materiales, sino que al mismo tiempo sea considerada, con un enfoque sistémico, los aspectos referentes a la concepción, aplicación y evaluación, en su conjunto, de todos aquellos factores que intervienen y deciden, en mayor o menor grado, la eficiencia del proceso educativo, en correspondencia siempre con objetivos previamente trazados de manera precisa y que se sustentan en resultados alcanzados en investigaciones relacionadas con los diferentes factores que intervienen en la instrucción y en el complejo fenómeno de la comunicación humana, para condicionar y determinar, en su conjunto, los medios humanos y materiales, una educación realmente eficaz.

En resumen, la Tecnología Educativa, como tendencia pedagógica, en un marco de contemporaneidad, no es más que la consecuencia de la búsqueda incesante por encontrarle al proceso de la enseñanza-aprendizaje una base de sustentación más científica que posibilite a punto de partida de la utilización de recursos técnico materiales idóneos el aprendizaje, en relación con el cual siempre se encuentra, de manera subyacente ese elemento de naturaleza biológica, caracterizado por el Subsistema Nervioso Central del ser humano, con el cual los referidos recursos pueden interactuar y dejar una huella, favorecedora o caracterizadora del conocimiento nuevo adquirido de la forma más eficiente posible.

7- Sistema de Instrucción Personalizada: algunas esencialidades

El Sistema de Instrucción Personalizada, como tendencia pedagógica contemporánea, tuvo a sus gestores en los profesores Keller y Sherman, de la Universidad Georgetown, de "Washington, Estados Unidos de Norteamérica, hacia finales de 1968.

Esta tendencia emerge como un intento de dar una solución concreta a los problemas propios de la dirección y la retención, en los Centros de Enseñanza de los educandos, o lo que es lo mismo, su implementación y desarrollo práctico tiene como objetivo incrementar la eficiencia del proceso enseñanza-aprendizaje en base de la flexibilización de los contenidos curriculares siempre que ello fuere necesario, incluso contemplando la posibilidad de arreglos, en el momento preciso, para tornar la instrucción personalizada.

Así mismo, esta tendencia pedagógica se la puede considerar como una verdadera respuesta reactiva a la enseñanza tradicional, que no se ocupó de preocuparse por la forma en que la misma debía realizarse, para lo cual, sin lugar a dudas, hay que recurrir a las denominadas ciencias de la conducta haciendo al mismo tiempo uso correcto de aquellas tecnologías imprescindibles para ello.

En esta tendencia se considera a lo psicológico como un factor de particularísima importancia en la planificación y organización del proceso docente-educativo que toma en consideración los aspectos conductuales de la enseñanza, los procedimientos que resultan útiles para todo lo relacionado con la investigación referente a la misma, encontrándose sus más profundas raíces en la llamada teoría del reforzamiento, respecto a la cual se pone en evidencia la búsqueda de los métodos y procedimientos idóneos para individualizar, tanto como se pueda, el proceso de la transmisión de información, de que la huella dejada por esta última sea la mayor posible.

Como ya fue planteado, esta tendencia pedagógica recurre sustancialmente a lo psicológico para sustentar y explicar, en lo fundamental, todo lo relacionado con la enseñanza, el aprendizaje, la educación y la capacitación, de aquí sus similitudes o semejanzas con el ya descrito condicionamiento operante y la tecnología educativa.

La instrucción personalizada concibe al comportamiento determinado mediante un proceso de reforzamiento, en el cual lo que debe ser aprendido se distribuye en el tiempo en pequeñas unidades para su estudio, debidamente relacionadas y concatenadas entre sí para asegurar el éxito final de educando, siempre de lo más simple a lo más complejo, a través de pasos lógicos, atendiendo a las particularidades y peculiaridades de cada individuo en correspondencia con su potencial

biológico cognitivo, con controles periódicos y un sistema de retroalimentación facilitadora frecuente, todo lo cual se estructura con un único fin: que se cumplan los objetivos trazados.

En resumen, con el Sistema de Instrucción Personalizada se introducen importantes cambios en lo concerniente a los papeles desempeñados por el profesor y el educando en el complejo proceso docente-educativo asignándole al segundo un papel activo mucho más allá de que resulte, en la práctica, un simple oyente o anotador pasivo de la información que hasta él se hace llegar mediante los métodos y procedimientos más idóneos, con el propósito de convertirlo en un sujeto individualizado, capaz de posibilitarse con su praxis el propio desarrollo futuro, con una atención particular a las responsabilidades que contrae por el hecho de estudiar algo concreto, propiciando, al mismo tiempo, el desarrollo evolutivo de su autocontrol. La tendencia al alto grado de individualización que se persigue alcanzar, no debe olvidarse que representa una insuficiencia de esta tendencia pedagógica, por su carácter absolutista en tal sentido, que conlleva, en su esencia, el desconocimiento de los principios rectores de la dialéctica, imprescindible y necesaria, entre el individuo y el grupo del cual forma parte y con el cual se mueve, en el tiempo y en el espacio de manera existencial.

8- Pedagogía Autogestionaria: algunas esencialidades

Para enseñar hay que hacerlo con el arte que se sustenta sobre bases científicas, atendiendo a las leyes propias de una pedagogía que, como ciencia que es, establece y aclara las concordancias que habrán de existir entre lo que se pretende enseñar y lo que se necesita y desea realmente aprender, de aquí que en la heterogénea corriente del pensamiento pedagógico autogestionario se busque, con afán, la creación de una escuela completamente diferente a la tradicional, novedosa y audaz, apoyada en la autogestión, promotora del desarrollo de la responsabilidad de los educandos en relación con el aprendizaje de los mismos, que procura al mismo tiempo la formación de aquellos valores sociales que se precisan para la integración de un alto grado de colectivismo y una participación social de todos y para todos, de manera consciente y consecuente.

La Pedagogía Autogestionaria constituye, de manera sustancial, todo un proyecto de cambio social, donde tienen cabida las iniciativas individuales y colectivas, en un movimiento económico, político, ideológico y social hacia el desarrollo más pleno de las múltiples facetas del individuo como ente en el seno de una sociedad en desarrollo sostenido.

La Pedagogía Autogestionaria le confiere al profesor un papel menos directivo, como de renuncia a la posesión exclusiva del poder para ser éste compartido con el grupo. El mismo se sitúa a disposición de los alumnos, a los cuales ofrece no sólo sus conocimientos sino también su ayuda para que logren sus objetivos. Se comporta, en definitiva, como un animador que plantea preguntas, crea situaciones problemáticas, al tiempo que estimula y muestra situaciones probables y alternativas posibles, todo lo cual enriquece sus relaciones con el grupo permitiéndole lograr de él resultados cuantitativa y cualitativamente superiores, siempre en base de un principio de demanda de honda significación psicológica por tanto representa un cambio radical en cuanto a la relación de poder maestro-alumno se refiere.

En resumen, la Pedagogía Autogestionaria como tendencia pedagógica tiene como objetivo supremo la transformación del proceso educativo capacitivo a punto de partida de una integración participativa directa de todos los interesados, profesores, alumnos e incluso los padres, en la planificación, organización y desarrollo de todas las esferas de la vida práctica y espiritual-psicológica del educando, con estimulación de la autonomía y la creatividad, el análisis crítico y contrapuesto de los posibles distintos puntos de vista acerca de una misma situación, con lo que se rompe, de manera definitiva y productiva respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje las aptitudes pasivas y rutinarias de estudiantes y profesores.

9- Enfoque personalista en la Psicología y su Influencia en la Pedagogía no Directiva

El motor impulsor de la acción del individuo, su fuerza motriz fundamental, es la motivación de éste que desencadena su interés por adentrarse en los caminos del saber teórico y práctico que tiene como propósito el enfrentar de manera resolutiva y exitosa, las nuevas situaciones problemáticas que puedan surgir en su entorno natural y social, para lo cual, precisamente, el hombre se educa y capacita en un proceso de intensa e incesante transmisión, acopio o almacenamiento, retención, consolidación y enriquecimiento progresivo de información. Así mismo, el incesante flujo informacional alcanza su objetivo educativo- capacitivo sólo cuando el mismo se ajusta a las potencialidades biológicas genotípicas de desarrollo y a las perspectivas que respecto al mensaje transmitido tiene el propio educando, constituyendo el logro de un equilibrio apropiado entre ambos aspectos, el propósito principal de cualquier sistema educativo.

La tendencia Pedagógica-Psicológica-Personalista surge con el norteamericano Rogers en la década de los años cuarenta. Este profesor y psicoterapeuta plantea que lo principal para el aprendizaje, la educación y la capacitación del individuo es la existencia en él de un determinado grado de disposición, de una necesidad de desarrollo personal que lo faculta para ello. Considera que "todo organismo está animado por una tendencia inherente a desarrollar todas sus potencialidades de modo que favorezcan su conservación y enriquecimiento". Es como si la persona elaborará una imagen de sí misma con una determinada forma de organización y reorganización dinámicas, en armonía, mientras ello que sea posible, con la experiencia posee y la realidad que enfrenta, es decir, se estructura una imagen del "yo" en la que concuerdan los elementos de vivencias precedentes, a disposición de la conciencia, mientras que aquellos que no se corresponden con

ellos son interceptados. La idea del "yo" surge así como un mecanismo regulador del comportamiento, siempre y cuando la noción de éste (del "yo") sea realista, fundamentada en la experiencia práctica y libre del sujeto.

En resumen, el enfoque personalista como tendencia pedagógica contemporánea, promueve y posibilita, siempre y cuando sea utilizado con la medida y dosificación adecuadas, un incremento del grado de rendimiento del proceso enseñanza-aprendizaje, con mejoramiento subsiguiente de la educación y capacitación del individuo al implicarlo más en todo lo personal relacionado con los mismos, en base del supuesto de que todo ser humano, en condiciones de normalidad biológica es capaz de llegar a comprenderse, de solucionar su problemática existencial del modo que le permita lograr el grado de satisfacción y la eficacia necesarios para sostener su funcionamiento autoregenerativo en relación con los cambios de todo tipo que puedan producirse en su entorno y que él necesariamente está obligado a enfrentar.

El Enfoque Personalista-Psicológico ha influido poderosamente en la llamada Orientación no Directiva en la Pedagogía. Esta orientación considera que el profesor no debe desempeñarse como reformador, como ente que cambia, diagnóstica y valora unilateralmente la conducta, el comportamiento, las necesidades y los objetivos del educando, sino que debe conducirse, en todo momento, como promotor y facilitador de todas aquellas condiciones que puedan a su vez influir en la expresión de las potencialidades y capacidades de autodeterminación de los educandos, tanto en lo individual como en el contexto social.

La Orientación no Directiva promueve el rompimiento definitivo con una actitud de desconfianza en las posibilidades con que cuenta el ser humano para su desarrollo, liberándolo de las restricciones que respecto a ello puedan imponerle determinados programas de enseñanza-aprendizaje que, de manera inflexible, puedan asignarle desde afuera y que lo único que sirven, a decir de Rogers, es para ser dependiente al sujeto alumno y pedirle el movimiento evolutivo de su autocontrol, creándole barreras e inhibiciones de múltiples tipos, que atentan todas ellas, contra el aprendizaje eficiente y la adquisición de conocimientos adecuados, en lo cuantitativo y lo cualitativo.

Pudiera resumirse diciendo que si bien el enfoque o estilo no directivo puede resultar un modelo indóneo, hasta cierto punto, en lo referente a la facilitación del aprendizaje y la educación capacitiva, no debe olvidarse, igualmente, que nunca van a existir grupos de sujetos educandos apoderándose de un conocimiento determinado por sí solos y que tampoco habrán sujetos profesores o docentes enseñando a objetos-sujetos que no sean los primeros, aunque ello no significa que éstos últimos hayan de oponerse a sus intereses, deseos o necesidades.

Un rasgo distintivo de la práctica pedagógica científica contemporánea es el número elevado de corrientes y de teorías que, apoyándose en diferentes puntos de vistas económicos, filosóficos, sociales y psicológicos, intentan explicar el largo y complejo proceso de la educación del hombre, sobre todo en lo referente al desarrollo y consolidación de su personalidad, la que luego a su vez interviene, de manera controladora y reguladora cognitiva, a la expresión de una praxis que se integra, en correspondencia con sus intereses, más o menos mejor en el contexto social del cual no le es dado sustraerse y al cual contribuye, necesariamente, en su movimiento.

10- La Pedagogía Liberadora: algunas esencialidades

La Pedagogía Liberadora como tendencia pedagógica contemporánea se desarrolla a partir de los años 60 y puede decirse que es la pedagogía del brasileño P. Freyre en la cual son abordados de manera integradora, en un contexto político-ideológico, los elementos o factores que intervienen en el establecimiento de un contacto directo entre el educando y el medio ambiente, al tiempo que llama la atención acerca de la carga política imperante y el carácter, generalmente conflictivo de la relación pedagógica tradicional que como ya fue analizado, siempre reproduce a nivel de la escuela como institución las relaciones de dominación existentes en el seno de la sociedad.

En esta tendencia pedagógica se hace una convocatoria a la búsqueda, mediante la reflexión, del cambio en las relaciones que deben establecerse, de forma lógica, entre el individuo, la naturaleza y la sociedad; ella propugna, como objetivo esencial de la educación, lograr la más plena liberación de la persona, sin uniformarla y, mucho menos someterla, a través de los sistemas de instrucción oficiales. Concibe la concientización, no en el sentido de lo cotidiano o político, sino en el de la transformación de las estructuras o engramas mentales para que la conciencia se torne dinámica, ágil en un redimensionamiento dialéctico que haga posible su influencia en acciones transformadoras de las condiciones sociales existentes y del propio individuo, hacia su mejoramiento y perfeccionamiento sostenidos.

En resumen, en la esencia de la Pedagogía Liberadora está presente la expresión del desarrollo individual creador donde el educador interviene, de alguna manera, en su guía y conducción facilitadora de su máxima expresión aunque muestra una sensible e importante insuficiencia: si bien concibe las transformaciones evolutivas del individuo y del grupo no plantea, con una concepción sistémica, las vías para lograr, cuando esto sea necesario, la transformación social requerida para ello.

11- La Perspectiva Cognoscitiva: algunas esencialidades

La Perspectiva o Enfoque Cognoscitivo como tendencia pedagógica moderna se fundamenta en el análisis de los aspectos psicológicos existentes, de manera obligada, en los procesos que conducen al conocimiento de la realidad objeti-

va, natural y propia, del hombre. Sustentada en la teoría del conocimiento desde el punto de vista filosófico, considera al mismo como el resultado y la consecuencia de la búsqueda, consciente y consecuente, que unida a la acción real del sujeto sobre su entorno le permiten su reflejo en lo interno.

Esta tendencia pedagógica contemporánea se plantea la concepción y desarrollo de modelos de aprendizaje como formas de expresión de una relación concreta entre el sujeto cognitivo, activo y el objeto cuyas esencialidades habrán de ser aprendidas y niega que todo conocimiento humano consista o sea una mera construcción personal por parte del sujeto, a punto de partida de la imprescindible información sensorial.

En el desarrollo de la perspectiva cognoscitiva hay que distinguir dos importantes momentos en lo que a su desarrollo cronológico se refiere: aquel relacionado con el surgimiento de los modelos cognoscitivos precomputacionales y el otro en correspondencia con la llamada psicología cognoscitiva contemporánea, identificándose como criterio de separación entre ambos a la aparición de las ciencias de la computación, sobre todo de la cibernética y la inteligencia artificial, que permitieron, desde los primeros momentos, introducir cambios, con un impacto significativo, en la reformulación de los modelos de aprendizaje ya existentes, todo lo cual mantiene una plena vigencia en la actualidad.

En la tendencia pedagógica cognoscitiva se presenta al ser humano como un sistema dotado de medios que le permiten captar información acerca de los cambios producidos en su entorno, dispositivos funcionales capaces de actuar sobre la información de entrada, procesarla y transformarla con estados intermedios y sucesivos donde se representan y expresan los resultados de tales procesamientos, conjuntamente con mecanismos de salida a través del individuo interactúa con su ambiente, actuando sobre él y retroalimentándose para los ajustes adaptativos necesarios.

En el contexto de la perspectiva cognoscitiva el aprendizaje es la resultante de un conjunto de modificaciones sucesivas de estructuras cognitivas que, en interacción con otras del Subsistema Nervioso Central, determina la conducta del hombre. Se hace referencia, así mismo, a la importancia que tiene el desplazamiento del estudio de los llamados estados cognitivos como reflejos de momentos estables del conocimiento al estudio de los procesos que le dan lugar y que son la causa, en definitiva, de su futura modificación.

En resumen, la Perspectiva Cognoscitiva considera el proceso del conocimiento como una consecuencia de la participación activa del hombre, el cual es capaz de procesar y modificar la información captada en sus órganos sensoriales, posibilitándole su anticipación a la realidad objetiva con el propósito de transformarla y no sólo de adaptarse a ella. Aunque precisa de un abordaje más amplio en cuanto a la naturaleza y esencia del aprendizaje, más allá de las estructuras de conocimiento descrita que, en un sentido de generalización metodológica, necesitan ser complementadas con el aprendizaje de secuencias de eventos, que precisan de imágenes episódicas con relaciones temporales ordenadas. No obstante ello, esta tendencia representa un sólido paso de avance hacia el conocimiento de los procesos sobre los cuales se sustentan el aprendizaje, la educación y la capacitación.

12- La Pedagogía Operatoria: algunas esencialidades

La esencia de esta tendencia pedagógica contemporánea está en el hecho de subrayar el carácter activo que tiene el sujeto en la obtención apropiatoria del conocimiento de la realidad; en enfatizar que los procedimientos utilizados en la enseñanza deben estar dirigidos a propiciar las condiciones para que el individuo construya por sí mismo su reflejo del mundo, evitando ofrecérselo como algo terminado.

Esta tendencia pedagógica concibe el conocimiento como una construcción que realiza el individuo mediante su actividad de enfrentamiento con el medio, resultando el mismo más o menos comprensible para el sujeto en función de los instrumentos intelectuales que ya este posea con anterioridad, o lo que es lo mismo de las estructuras operatorias preestablecidas de su pensamiento, de aquí que sea el propio hombre el que infiera el reflejo lógico de la realidad de los objetos y fenómenos, siempre en constante movimiento evolutivo, nunca acabado o terminado.

La concepción pedagógica operatoria le asigna un papel esencial al error que el individuo puede cometer en su interpretación de la realidad, no como una falta sino como pasos necesarios y obligatorios en el proceso constructivo del conocimiento de la misma, de aquí que tales errores formen parte de la interpretación del mundo por el individuo, lo que le permite organizarla de acuerdo con los instrumentos intelectuales que posee en consonancia con sus conocimientos anteriores.

En resumen, según esta tendencia pedagógica el individuo descubre los conocimientos, lo cual es favorecido por la enseñanza lo cual es favorecido por la enseñanza organizada de manera tal que favorezca el desarrollo intelectual, afectivo-emocional y social del educando. Su limitación fundamental es que no le presta la suficiente atención, y por lo tanto le resta importancia, al carácter desarrollador y no sólo facilitador del proceso de enseñanza en el movimiento evolutivo de los procesos intelectuales.

13- El Modelo de Investigación para la acción: algunas esencialidades

Esta tendencia pedagógica aparece y se desarrolla en consecuencia con el hecho de que todo cambio social, y dentro de este contexto científico, propicia, al punto de determinarla, la aparición y desarrollo de la llamada investigación

participativa y conjuntamente con ella su variante más significativa tratándose del estudio y transformación de la realidad educacional existente hasta ese momento, y que no es otra que la de investigación de la acción.

La investigación de la acción constituye, en su esencia, un proceso en el cual se encuentran, necesariamente involucrados, tanto el investigador como el investigado, los cuales hacen suyos los mismos objetivos ya en un plano de interacción sujeto-objeto, llegándose así a conocer, de la manera más amplia y profunda y, al mismo tiempo, de la problemática que enfrentan existencialmente, del potencial que poseen para la apropiación de su conocimiento, es decir, sujeto-objeto participan en su propia transformación como seres humanos y propician, simultáneamente, la transformación de su realidad concreta, en marcha hacia metas mayores y más deseables de desarrollo.

Esta tendencia pedagógica transcurre, en su desarrollo, por cuatro etapas: la problematizadora, de concientización, de dinamización y la de socialización, adecuadamente articuladas en correspondencia con la naturaleza del fenómeno estudiado y, necesariamente, con los presupuestos teóricos y metodológicos asumidos con el propósito de la apropiación del conocimiento que hará posible el proceso de transformación de la realidad.

En Resumen la investigación-acción como tendencia pedagógica contemporánea, en su praxis, no deja de ser un método de gran valor en el abordaje de los problemas que necesariamente surgen a punto de partida de la relación entre la escuela con la familia y, en sentido más general, con la comunidad; sin embargo, la singularidad de los resultados obtenidos mediante su aplicación, las dificultades que con gran frecuencia se confrontan en la generalización de los mismos y en la verificación de éstos, hechos todos, que conspiran con la construcción de una teoría realmente científica, ha determinado que esta tendencia pedagógica haya disminuido su credibilidad y empleo en la actualidad.

14- La Teoría Crítica de la enseñanza: algunas esencialidades

En esta tendencia pedagógica, como su nombre lo indica, se someten a crítica todas aquellas consideraciones que están relacionadas con el proceso de enseñanza, tomando como válidas aquellas que favorecen el proceso de aprendizaje y educación, de habilidades y capacidades rechazándose las que interfieren, de una u otra forma, con el desarrollo de los mismos. Es, en su esencia, una integración de todos los factores que influyen positivamente en la evolución de la actividad cognoscitiva del ser humano, en su práctica de búsqueda hacia el encuentro de los criterios de verdad y de aplicabilidad en el complejo proceso de transformación de la realidad en correspondencia con las prioridades determinadas por los intereses y motivaciones del sujeto cognoscente y del medio social en que se desenvuelve.

En Resumen en la teoría crítica de la enseñanza queda debidamente aclarado que conocer no es adivinar, que el conocimiento no es un producto autoengendrado al cual se accede de manera improvisada, sino recorriendo los caminos de la disciplina intelectual donde el sujeto cognoscente se apropia de un reflejo lógico de la realidad objetiva mediante una serie de procedimientos o actividades armónicamente concatenados que, en su integración unitaria, le posibilitan el mismo.

Hace oposición positiva tanto al autoritarismo arrogante como al espontaneísmo irresponsable. No obstante lo expresado, no resulta en la práctica una concepción del todo acabada por cuanto conlleva implícitamente la posibilidad de error en cuanto a la determinación de que es lo más apropiado en la facilitación del aprendizaje y que no lo es tanto.

15- El Enfoque Histórico-Cultural: algunas esencialidades

El enfoque histórico-cultural, como tendencia pedagógica contemporánea, resulta un enfoque epistemológico que posee amplias perspectivas de aplicación en todos aquellos tipos de sociedad

En las cuales se promueva, de forma consecutiva, el desarrollo de todos sus miembros mediante una inserción social consciente de éstos como sujetos de la historia, centrándose, de manera fundamental, en el desarrollo integral de la personalidad, sustento de la más eficiente y eficaz teoría de la enseñanza que se desarrolla en un espacio y en un tiempo concretos en el cual los hombres que han desarrollado una formación histórica y cultural determinada en la propia actividad de producción y transformación de la realidad objetiva interactúan de manera armónica, en una unidad de intereses, con el propósito de transformarla en aras de su propio beneficio y del bienestar de la colectividad. Así se puede decir, que en el enfoque histórico-cultural de la psicología, sobre la cual se apoyan la enseñanza, el aprendizaje, la educación y capacitación de los seres humanos, el eje que como espiral dialéctica organiza y genera todos los demás conceptos es el historicismo.

La figura más representativa de esta tendencia pedagógica fue y lo continúa siendo el soviético LS Vygotski para quien ninguno de los tipos de actividad y, mucho menos, las formas de relación entre los hombres están predeterminadas morfológicamente. Esta concepción representa, en la práctica, una gran ventaja ya que gracias a ella los diferentes nodos o tipos de actividad vital pueden funcionar, en definitiva, como órganos funcionales de la actividad humana, o lo que es lo mismo, plantea la posibilidad de realización de cualquier tipo de actividad en el curso de la vida, con lo cual se manifiesta la extraordinaria capacidad y, de recuperación mediante la compensación.

A punto de partida del enfoque histórico-cultural de la pedagogía, se le otorga un carácter rector a la enseñanza en relación con el desarrollo psíquico del individuo y la considera precisamente como fuente e hijo conductor de tal desarrollo psicológico y éste, a su vez, de la adquisición de los conocimientos necesarios e imprescindibles para un patrón educa-

tivo en correspondencia con los intereses de la sociedad y del propio individuo como personalidad en su movimiento evolutivo y desarrollador en el seno de la misma en condiciones históricas concretas.

En Resumen, la esencia de la tendencia pedagógica del enfoque histórico-cultural centrada en Vygotsky es una concepción dirigida en lo fundamental a la enseñanza, facilitadora de un aprendizaje desarrollador, en dinámica interacción entre el sujeto cognoscente y su entorno social, de manera tal que se establece y desarrolla una acción sinérgica entre ambos, promotora del cambio cuanti-cualitativo del sujeto que aprende a punto de partida de la situación histórico cultural concreta del ambiente social donde el se desenvuelve. No obstante ello, es un hecho casi consensual para los especialistas en esta temática que se trata de una teoría inacabada que precisa de un mayor grado de profundización para la identificación e integración adecuada de posibles factores necesarios en la determinación de que la misma surja y se establezca como un cuerpo integral de ideas.

1.2. APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

1. Psicología educativa y la labor docente

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia.

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

Lo anterior se desarrolla dentro de un marco psicoeducativo, puesto que la psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que intentar descubrir métodos por "Ensayo y error" es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico (AUSUBEL: 1983).

En este sentido una "teoría del aprendizaje" ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿Cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿Porqué se olvida lo aprendido?, y complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los "principios del aprendizaje", ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, 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.

Teoría Del Aprendizaje Significativo

Ausubel 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 metacognitivas 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".

Aprendizaje Significativo Y Aprendizaje Mecánico

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983 :18).

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.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunor") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras.

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 subsunores 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 subsunores (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los subsunores 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 subsunores iniciales; es decir los conceptos de conservación de la energía y trabajo mecánico, evolucionarían para servir de subsunores 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 subsunores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsunores 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)... (Ausubel; 1983: 37).

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 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 (Ausubel; 1983); 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.

Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción.

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes, por ejemplo, en el juego de " tirar la cuerda " ¿ No hay algo que tira del extremo derecho de la cuerda con la misma fuerza que yo tiro del lado izquierdo? ¿Acaso no sería igual el tirón si la cuerda estuviera atada a un árbol que si mi amigo tirara de ella?, Para ganar el juego ¿ no es mejor empujar con más fuerza sobre el suelo que tirar con más fuerza de la cuerda? Y ¿ Acaso no se requiere energía para ejercer esta fuerza e impartir movimiento?. Estas ideas conforman el fundamento en física de la mecánica, pero ¿Cómo deberían ser aprendidos?, ¿ Se debería comunicar estos fundamentos en su forma final o debería esperarse que los alumnos los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior .

En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los "subsunores" existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la con-

dición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto (el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y por lo tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el alumno, está puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que propician el aprendizaje por descubrimiento, pero desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificado, pues en ningún estadio de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje a fin de que estos sean comprendidos y empleados significativamente.

El "método del descubrimiento" puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel, por otro lado, el "método expositivo" puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Finalmente es necesario considerar lo siguiente: "El aprendizaje por recepción, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y especialmente en sus formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva (AUSUBEL;1983,36).

Siendo así, un niño en edad pre escolar y tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo basado en la experiencia no verbal, concreta y empírica. Se puede decir que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

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 (AUSUBEL;1983: 48).

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" (AUSUBEL:1983:55) 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.

2. Tipos de aprendizaje significativo.

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva informa-

ción, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones conceptos y de proposiciones.

Aprendizaje De Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice:

Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (AUSUBEL;1983:46).

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

Aprendizaje De Conceptos

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" (AUSUBEL 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento.

Aprendizaje de proposiciones.

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e ideosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

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 cognoscitiva 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 (AUSUBEL; 1983:71), 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. (AUSUBEL; 1983:120).

El producto de la interacción del proceso de aprendizaje no es solamente el nuevo significado de (a'), sino que incluye la modificación del subsunor y es el significado compuesto (A'a').

Consideremos el siguiente caso: si queremos que el alumno aprenda el concepto de cambio de fase (a) este debe poseer el concepto de calor (energía en tránsito) (A) en su estructura cognoscitiva previa, el nuevo concepto (cambio de fase) se asimila al concepto más inclusivo (calor) (A'a'), pero si consideramos que los cambios de fase se deben a una transferencia de energía, no solamente el concepto de cambio de fase podrá adquirir significado para el alumno, sino también el concepto de calor que el ya poseía será modificado y se volverá más inclusivo, esto le permitirá por ejemplo entender conceptos como energía interna, capacidad calorífica específica. etc.

Evidentemente, el producto de la interacción A' a' puede modificarse después de un tiempo; por lo tanto la asimilación no es un proceso que concluye después de un aprendizaje significativo sino, que continua a lo largo del tiempo y puede involucrar nuevos aprendizajes así como la pérdida de la capacidad de reminiscencia y reproducción de las ideas subordinadas.

das.

Para tener una idea más clara de como los significados recién asimilados llegan a estar disponibles durante el periodo de aprendizaje, AUSUBEL plantea que durante cierto tiempo "son disociables de sus subsunores, por lo que pueden ser reproducidos como entidades individuales lo que favorece la retención de a' ".

La teoría de la asimilación considera también un proceso posterior de "olvido" y que consiste en la "reducción" gradual de los significados con respecto a los subsunores. Olvidar representa así una pérdida progresiva de disociabilidad de las ideas recién asimiladas respecto a la matriz ideativa a la que estén incorporadas en relación con la cual surgen sus significados (AUSUBEL;1983:126).

Se puede decir entonces que, inmediatamente después de producirse el aprendizaje significativo como resultado de la interacción $A'a'$, comienza una segunda etapa de asimilación a la que AUSUBEL llama: asimilación obliteradora.

En esta etapa las nuevas ideas se vuelven espontánea y progresivamente menos disociables de los subsunores (ideas ancla). Hasta que no son reproducibles como entidades individuales, esto quiere decir que en determinado momento la interacción $A'a'$, es simplemente indisociable y se reduce a (A') y se dice que se olvidan, desde esta perspectiva el olvido es una continuación de "fase temporal posterior" del proceso de aprendizaje significativo, esto se debe que es más fácil retener los conceptos y proposiciones subsunores, que son más estables que recordar las ideas nuevas que son asimiladas en relación con dichos conceptos y proposiciones.

Es necesario mencionar que la asimilación obliterada "sacrifica" un cierto volumen de información detallada y específica de cualquier cuerpo de conocimientos.

La asimilación obliteradora, es una consecuencia natural de la asimilación, sin embargo, no significa que el subsunor vuelva a su forma y estado inicial, sino, que el residuo de la asimilación obliteradora (A'), es el miembro más estable de la interacción ($A'a'$), que es el subsunor modificado. Es importante destacar que describir el proceso de asimilación como única interacción $A'a'$, sería una simplificación, pues en grado menor, una nueva información interactúa también con otros subsunores y la calidad de asimilación depende en cada caso de la relevancia del subsunor.

Resumiendo, la esencia la teoría de la asimilación reside en que los nuevos significados son adquiridos a través de la interacción de los nuevos conocimientos con los conceptos o proposiciones previas, existentes en la estructura cognitiva del que aprende, de esa interacción resulta de un producto ($A'a'$), en el que no solo la nueva información adquiere un nuevo significado(a') sino, también el subsunor (A') adquiere significados adicionales (A'). Durante la etapa de retención el producto es disociable en A' y a' ; para luego entrar en la fase obliteradora donde ($A'a'$) se reduce a A' dando lugar al olvido.

Dependiendo como la nueva información interactúa con la estructura cognitiva, las formas de aprendizaje planteadas por la teoría de asimilación son las siguientes.

Aprendizaje Subordinado

Este aprendizaje se presenta cuando la nueva información es vinculada con los conocimientos pertinentes de la estructura cognoscitiva previa del alumno, es decir cuando existe una relación de subordinación entre el nuevo material y la estructura cognitiva pre existente, es el típico proceso de subsunción .

El aprendizaje de conceptos y de proposiciones, hasta aquí descritos reflejan una relación de subordinación, pues involucran la subsunción de conceptos y proposiciones potencialmente significativos a las ideas más generales e inclusivas ya existentes en la estructura cognoscitiva.

Ausubel afirma que la estructura cognitiva tiende a una organización jerárquica en relación al nivel de abstracción, generalidad e inclusividad de las ideas, y que, "la organización mental" [...] ejemplifica una pirámide [...] en que las ideas más inclusivas se encuentran en el ápice, e incluyen ideas progresivamente menos amplias (AUSUBEL;1983:121).

El aprendizaje subordinado puede a su vez ser de dos tipos: Derivativo y Correlativo. El primero ocurre cuando el material es aprendido y entendido como un ejemplo específico de un concepto ya existente, confirma o ilustra una proposición general previamente aprendida. El significado del nuevo concepto surge sin mucho esfuerzo, debido a que es directamente derivable o está implícito en un concepto o proposición más inclusiva ya existente en la estructura cognitiva, por ejemplo, si estamos hablando de los cambios de fase del agua, mencionar que en estado líquido se encuentra en las "piletas", sólido en el hielo y como gas en las nubes se estará promoviendo un aprendizaje derivativo en el alumno, que tenga claro y preciso el concepto de cambios de fase en su estructura cognitiva. Cabe indicar que los atributos de criterio del concepto no cambian, sino que se reconocen nuevos ejemplos.

El aprendizaje subordinado es correlativo, "si es una extensión elaboración, modificación o limitación de proposiciones previamente aprendidas"(AUSUBEL; 1983: 47). En este caso la nueva información también es integrada con los subsunores relevantes más inclusivos pero su significado no es implícito por lo que los atributos de criterio del concepto incluido pueden ser modificados. Este es el típico proceso a través del cual un nuevo concepto es aprendido.

Aprendizaje Supraordinado

Ocurre cuando una nueva proposición se relaciona con ideas subordinadas específicas ya establecidas, "tienen lugar en el curso del razonamiento inductivo o cuando el material expuesto [...]implica la síntesis de ideas componentes" (AUSUBEL; 1983:83), por ejemplo: cuando se adquieren los conceptos de presión, temperatura y volumen, el alumno más tarde podrá aprender significado de la ecuación del estado de los gases perfectos; los primeros se subordinan al concepto de ecuación de estado lo que representaría un aprendizaje supraordinado. Partiendo de ello se puede decir que la idea su-

praordinada se define mediante un conjunto nuevo de atributos de criterio que abarcan las ideas subordinadas, por otro lado el concepto de ecuación de estado, puede servir para aprender la teoría cinética de los gases.

El hecho que el aprendizaje supraordinado se torne subordinado en determinado momento, nos confirma que ella estructura cognitiva es modificada constantemente; pues el individuo puede estar aprendiendo nuevos conceptos por subordinación y a la vez, estar realizando aprendizajes supraordinados (como en el anterior) posteriormente puede ocurrir lo inverso resaltando la característica dinámica de la evolución de la estructura cognitiva.

Aprendizaje Combinatorio

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por que la nueva información no se relaciona de manera subordinada, ni supraordinada con la estructura cognoscitiva previa, sino se relaciona de manera general con aspectos relevantes de la estructura cognoscitiva. Es como si la nueva información fuera potencialmente significativa con toda la estructura cognoscitiva.

Considerando la disponibilidad de contenidos relevantes apenas en forma general, en este tipo de aprendizaje, las proposiciones son, probablemente las menos relacionables y menos capaces de "conectarse" en los conocimientos existentes, y por lo tanto más dificultosa para su aprendizaje y retención que las proposiciones subordinadas y supraordinadas; este hecho es una consecuencia directa del papel crucial que juega la disponibilidad subsunsores relevantes y específicos para el aprendizaje significativo.

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" (AUSUBEL;1983:64), por que 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.

4. Diferenciación progresiva y reconciliación integradora

Como ya fue dicho antes, en el proceso de asimilación las ideas previas existentes en la estructura cognitiva se modifican adquiriendo nuevos significados. La presencia sucesiva de este hecho "Produce una elaboración adicional jerárquica de los conceptos o proposiciones" (AUSUBEL;1983:539), dando lugar a una diferenciación progresiva. Este es un hecho que se presenta durante la asimilación, pues los conceptos subsunsores están siendo reelaborados y modificados constantemente, adquiriendo nuevos significados, es decir, progresivamente diferenciados. Este proceso se presenta generalmente en el aprendizaje subordinado (especialmente en el correlativo).

Por otro lado, si durante la asimilación las ideas ya establecidas en la estructura cognitiva son reconocidas y relacionadas en el curso de un nuevo aprendizaje posibilitando una nueva organización y la atribución de un significado nuevo, a este proceso se le podrá denominar según AUSUBEL reconciliación integradora, este proceso se presentan durante los aprendizajes supraordinados y combinatorios, pues demandan de una recombinación de los elementos existentes en la estructura cognitiva.(MOREIRA: 1993).

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 dinámica 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 (AHUAMADA:1983).

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.

Los conceptos de diferenciación progresiva y reconciliación integradora pueden ser aprovechados en la labor educativa, puesto que la diferenciación progresiva puede provocarse presentando al inicio del proceso educativo, las ideas más generales e inclusivas que serán enseñadas, para diferenciarlos paulatinamente en términos de detalle y especificidad, por ello se puede afirmar que: Es más fácil para los seres humanos captar aspectos diferenciados de un todo inclusivo previamente aprendido, que llegar al todo a partir de sus componentes diferenciados ya que la organización de los contenidos de una cierta disciplina en la mente de un individuo es una estructura jerárquica(AHUAMADA 1983:87).

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.

Finalmente, la diferenciación progresiva y la reconciliación integradora son procesos estrechamente relacionados que ocurren a medida que el aprendizaje significativo ocurre. En el aprendizaje subordinado se presenta una asimilación (subsunción) que conduce a una diferenciación progresiva del concepto o proposición subsunsores; mientras que en el proceso de aprendizaje supraordinado y en el combinatorio a medida que las nuevas informaciones son adquiridas, los elementos ya existentes en la estructura cognitiva pueden ser precisados, relacionados y adquirir nuevos significados y como consecuencia ser reorganizados así como adquirir nuevos significados. En esto último consiste la reconciliación integradora.

1.3. Metodología

Se ha establecido la siguiente metodología para la enseñanza de física en cuarto año de preparatoria:

El contenido programático del curso se ha vaciado en un formato que permita al profesor agendar las actividades de clase en base a los objetivos del programa, utilizando diversos métodos y estrategias según lo exija la situación.

La tesis es básicamente una propuesta de un año pero podría ser estructurado de diversas formas dependiendo de las necesidades y características de cada profesor y sobre la marcha tendrá que adaptarse a las características del grupo.

La clasificación de los métodos de enseñanza atendiendo al carácter de la actividad cognoscitiva, según Lerner y Skatkin que se va a utilizar es la siguiente:

- Explicativo – ilustrativo: Este método desarrolla la memoria de los alumnos y hábitos para reproducir hechos de la realidad. Se expresa por medio de la narración, descripción, lectura de texto, etc.
- Reproductivo: Provee a los alumnos de un modelo, secuencia de acciones para resolver una situación en distintas condiciones. La repetición es inherente en este método de enseñanza.
- Exposición problemática: Es la forma de razonamiento, el diálogo mental que se establece entre el profesor y los estudiantes, que les permite ponerlos en contacto con los métodos de las ciencias. Su objetivo es mostrar la vía de razonamiento para resolver el problema.
- Búsqueda parcial o Heurístico: El profesor organiza la participación de los alumnos de determinadas tareas del proceso de investigación. En este método el estudiante hace suyas solamente algunas partes o etapas del conocimiento científico.
- Investigativo: Define el más alto nivel de asimilación de los conocimientos, permite hacer una suma, relación y etapas del proceso general del conocimiento, desarrollando un pensamiento creador dirigido a resolver un determinado problema.

1.4. Estrategia.

Las estrategias de enseñanza son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en sus alumnos.

Es necesario tener presente cinco aspectos esenciales para considerar que tipo de estrategia es la indicada para utilizarse o desarrollarse apropiadamente. Dichas estrategias de enseñanza se complementan con las estrategias o principios motivacionales y de trabajo cooperativo.

Además es necesario tener en cuenta cinco aspectos esenciales para considerar que tipo de estrategia es la indicada para considerarse en ciertos momentos de la enseñanza, dentro de una sesión, un episodio o una secuencia instruccional, a saber:

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

Algunas de las estrategias de enseñanza que el docente puede emplear con la intención de facilitar el aprendizaje significativo de los alumnos son las siguientes.

Diversas estrategias de enseñanza pueden incluirse al inicio (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o al término (postinstruccionales) de una sesión, episodio o secuencia de enseñanza –aprendizaje o dentro de un texto instruccional.

Las **estrategias preinstruccionales** por lo general preparan y alertan al estudiante en relación con que y como va a aprender; esencialmente tratan de incidir en la activación o generación de conocimientos y experiencias previas pertinentes. También sirven para que el aprendiz se ubique en el contexto conceptual apropiado y para que genere expectativas adecuadas. Algunas de las estrategias preinstruccionales más típicas son los objetivos y los organizadores previos.

Las **estrategias coinstruccionales** apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza-aprendizaje. Cubren funciones para que el aprendiz mejore la atención e igualmente detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de los contenidos de aprendizaje, y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes. Se trata de funciones relacionadas con el logro de un aprendizaje con comprensión. Aquí pueden incluirse estrategias como ilustraciones, redes y mapas conceptuales, analogías y cuadros S-Q-A, entre otras.

Por otra parte, las **estrategias postinstruccionales** se presentan al término del episodio de enseñanza y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten inclusive valorar su propio aprendizaje. Algunas estrategias postinstruccionales más recomendadas son resúmenes finales, organizadores gráficos (cuadros sinópticos simples y de doble columna), redes y mapas conceptuales.

Determinación y Formulación de los objetivos

Se refiere a la relación de los objetivos con los distintos niveles de asimilación de los conocimientos.

Nivel del conocimiento: Se pretende la construcción de significados a través de la relación entre los conocimientos previos y los nuevos conocimientos.

Nivel de reproducción: Se caracteriza por la presencia de modelos, es necesario el trabajo con portadores externos durante todo el desarrollo de las actividades (varía muy poco en forma y contenido).

Nivel de aplicación: Se presentan situaciones donde se tienen que poner a prueba los conocimientos anteriores y la creatividad, construyendo relaciones sustantivas para aplicarlas a nuevos contextos resolviendo situaciones problemáticas.

Nivel de creación: Proponer nuevos modelos para llegar al planteamiento del problema y su solución para adquirir conocimiento científico.

Formulación escrita de objetivos

Es necesario que los objetivos se formulen de manera clara, que sean comprensibles tanto para el profesor como para el alumno. Que expresen lo que realmente es posible hacer en el marco en el tiempo disponible y bajo las condiciones que se desarrolla la enseñanza.

Para redactar un objetivo se deben tomar en cuenta las siguientes reglas:

- Se presenta al inicio de la redacción un verbo infinitivo (terminación ar, er, ir), mismo que expresa la acción que se desarrollará, en correspondencia con los niveles de asimilación del conocimiento y los métodos de enseñanza.

Debe contestar las preguntas ¿Qué?, ¿Cómo?, y ¿Para qué?.

¿Qué? : Suceso, hecho acontecimiento, fenómeno.

¿Cómo? : Circunstancias, forma, medios, recursos.

¿Para qué? : Finalidad, meta o fin del propósito

Objetivos	Enunciados que establecen condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Como estrategias de enseñanza compartidas con los alumnos, generan expectativas apropiadas.
Resúmenes	Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatizan conceptos clave, principios y argumento central.
Organizadores previos	Información de tipo introductorio y contextual tienden un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
Ilustraciones	Representaciones visuales de objetos o situaciones sobre una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, dramatizaciones, etcétera.)
Organizadores gráficos	Representaciones visuales de conceptos, explicaciones o patrones de información (cuadros sinópticos, cuadros S-Q-A)
Analogías	Proposiciones que indican que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo)
Preguntas intercaladas	Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
Señalizaciones	Señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
Mapas y redes conceptuales	Representaciones gráficas de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
Organizadores textuales	Organizaciones retóricas de un discurso que influyen en la comprensión y el recuerdo.

1.5 CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADOS

1.5.1 Recursos

Son los materiales didácticos que facilitan el desarrollo de la clase (pisaron, textos, rotafolio, proyector de acetatos, de cuerpos opacos, videocasetera, televisión, grabadora...)

Ilustraciones

Las ilustraciones (fotografías, dibujos, pinturas) constituyen uno de los tipos de información gráfica más ampliamente empleados en los diversos contextos de enseñanza (clases, textos, programas por computadora, etcétera). Son recursos utilizados para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo (Postigo y Pozo, 1999). Esto quiere decir que en las ilustraciones el énfasis se ubica en reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos en su forma real o tal como ocurren.

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

Se ha dicho con cierta agudeza que una imagen vale más que mil palabras; sin embargo, este refrán debe relativizarse en función de qué imagen, discurso, convenciones e intérpretes sean a quienes nos estamos refiriendo. Las imágenes serán interpretadas no solo por lo que ellas representan como entidades pictóricas, sino también como producto de los conocimientos previos, las actitudes, etcétera del receptor.

Precisamente las cuestiones mencionadas son algunas de las características que debemos considerar para el buen uso de las ilustraciones, lo cual quiere decir que para utilizar ilustraciones debemos plantearnos de una u otro forma las siguientes cuestiones:

- Qué imágenes queremos presentar (calidad, cantidad, utilidad)
- Con que intenciones (describir, explicar, complementar, reforzar)
- Asociadas a qué discurso
- A quienes serán dirigidas (características de los alumnos, como conocimientos previos, nivel de desarrollo cognitivo, etcétera)

No obstante es indudable reconocer que las ilustraciones casi siempre son muy recomendables para comunicar ideas de tipo concreto o de bajo nivel de abstracción, conceptos de tipo visual o espacial, eventos que ocurren de manera simultánea, y también para ilustrar procedimientos o instrucciones (Hartley, 1985)

En los textos, aunque también en las clases escolares, las relaciones establecidas entre discurso e imágenes pictóricas, muestran una preponderancia a favor del texto, por lo que las ilustraciones muchas veces sirven para representar algunas cosas dichas en el discurso o bien para complementar, presentando cierta información adicional a lo que el discurso dice.

Los tipos de ilustraciones mas usuales que pueden emplearse con fines educativos pueden ser las siguientes:

- Descriptiva
- Expresiva
- Construccional
- Funcional
- Algorítmica

La tipología está planteada en términos de la función o utilidad de enseñanza de una ilustración determinada. Obviamente una misma ilustración puede caer no solo en una, sino en varias de las clases mencionadas.

Descriptiva

Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.

Expresiva

Las ilustraciones expresivas buscan lograr un impacto en el aprendiz o lector considerando aspectos actitudinales o emotivos. Lo esencial es que la ilustración evoque ciertas reacciones actitudinales o valorativas que interesa enseñar o discutir con los alumnos.

Construccional

Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan los aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado.

Funcional

A diferencia de la anterior, que constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales.

Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.

Algorítmica

Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.

Las funciones de ilustraciones en un texto de enseñanza son:

- Dirigir y mantener la atención, el interés y la motivación de los alumnos.
- Permitir la explicación en términos visuales de lo que sería difícil de comunicar en forma puramente lingüística
- Favorecer la retención de la información; se ha demostrado que las ilustraciones favorecen el recuerdo en textos científicos y en textos narrativos.
- Permitir integrar, en un todo, información que de otra manera quedaría fragmentada.
- Contribuir a clarificar y a organizar la información.

Se cree que las ilustraciones favorecen de manera importante a generar elementos de apoyo para construir modelos mentales, sobre los contenidos a los que se refiere la explicación en clase o el texto.

Varios estudios han demostrado que las ilustraciones inducen la formación de imágenes mentales en los aprendices o lectores quienes las reciben; de hecho, existe evidencia empírica que demuestra que las ilustraciones se igualan en efectividad con la instrucción explícita para elaborar imágenes mentales.

Después de una amplia revisión de la literatura sobre el uso de las ilustraciones se puede concluir que estas facilitan el aprendizaje cuando se presentan con materiales textuales. Otras conclusiones más específicas de interés son las siguientes:

- En condiciones normales de instrucción, la incorporación de ilustraciones decorativas no mejora el aprendizaje de información del texto.
- Cuando las ilustraciones proveen información redundante al texto facilitan el aprendizaje donde ocurre tal redundancia
- La presencia de ilustraciones redundantes a cierta información del texto no mejora ni afecta el aprendizaje de la información restante.
- Las ilustraciones pueden utilizarse en ciertas ocasiones como eficaces y eficientes sustitutos de palabras.
- Los aprendices pueden fallar para hacer uso efectivo de ilustraciones complejas, a menos que se les den pistas apropiadas para hacerlo.
- Las ilustraciones mejoran la disposición del aprendiz y pueden emplearse para evocar reacciones afectivas. En general el uso de las ilustraciones favorece más a los estudiantes de menor edad y con escasa habilidad verbal, aunque habría también que tomar en cuenta aquí los estilos cognitivos y las preferencias de codificación que tienen los alumnos.
- Las ilustraciones suelen ser más útiles para los malos que para los buenos lectores.
- Las variables de las ilustraciones tales como: tamaño, posición en la página, estilo, color y grado de realismo llegan a afectar la atención; pero no necesariamente constituyen ayudas adicionales significativas para el aprendizaje.

Vale la pena reiterar que el simple uso cosmético de las ilustraciones en los textos no conduce a nada y menos

cuando la dificultad del texto es alta, porque surge un efecto distractor más que facilitador. De este modo resulta necesario cuidar que las ilustraciones sean utilizadas como verdaderos apoyos de los contenidos.

Algunas recomendaciones para el empleo de ilustraciones son las siguientes:

1. Seleccionar las ilustraciones pertinentes que correspondan con lo que se va a aprender. Es conveniente tener muy claro que función desempeñará la ilustración cuando sea utilizada.
2. Incluir ilustraciones que tengan estrecha relación con los contenidos más relevantes. Es necesario colocarlas cerca del contenido al que se refieren. Es necesario incluir unas cuantas ilustraciones que se relacionen con las ideas relevantes y entre si mismas, que incluir demasiadas ilustraciones inconexas o decorativas que provoquen saturación.
3. Vincular de manera explícita las ilustraciones con la información que representan. En el caso de un texto pueden emplearse pies de figura y referencias a las ilustraciones.
4. Las ilustraciones a color serán preferibles a las de blanco y negro sólo si esta dimensión añade información relevante sobre el contenido que se ilustra o si se busca realzar el atractivo del material.
5. Elegir ilustraciones claras y nítidas y en lo posible sencillas de interpretar.
6. Es preferible que las ilustraciones sean “autocontenidas” en el sentido de aclarar por si mismas, que están representando.
7. Son preferibles las ilustraciones completas y realistas que las abstractas, sobretodo para el caso de estudiantes de poca edad.
8. Las ilustraciones humorísticas en ocasiones ayudan a mantener el interés y la motivación de los estudiantes.

Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia.

Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad. Permiten visualizar y concretizar situaciones de la realidad que están más allá de las posibilidades de nuestros sentidos. (por ejemplo, son clásicos los modelos tridimensionales del átomo, del sistema solar, etcétera). Se utilizan con gran frecuencia en las ciencias naturales (Física, Química, Biología, etcétera) y disciplinas tecnológicas.

Los modelos permiten representar como son o funcionan ciertos objetos, procesos o situaciones. En cierto modo son emulaciones especialmente diseñadas a partir de lo que hemos llegado a saber de la porción de la realidad a la que se refieren.

Así, su función principal como recurso instruccional (diseñado y utilizado por el enseñante) o de aprendizaje (diseñado por el aprendiz) consiste en ayudar a los aprendices a identificar y comprender características de lo real que de otro modo resultarían difíciles de entender para ellos.

Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales. Las simulaciones simbólicas son una forma de modelización posible gracias a los recursos de la tecnología informática.

Una simulación simbólica es una representación dinámica del funcionamiento de un universo, sistema o fenómeno por medio de otro sistema. En particular, constituye un sistema especialmente valioso para las situaciones pedagógicas.

En la actualidad existe una multiplicidad de programas de simulación, gracias a los cuales los alumnos tienen la oportunidad de observar como se comportan algunos procesos, simular algunas actividades de laboratorio o participar en procesos en condiciones aparentemente reales.

Por otro lado, las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Se prestan mucho para emular eventos, acontecimientos o temas sociales. Proponer una dramatización en clase puede ser una experiencia que motive mucho a los participantes de la misma y a los estudiantes en general. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.

Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles. Todos los recursos anteriores incluyendo las ilustraciones, son modos de representar lo real para los alumnos y cada uno de ellos lo hará con cierto grado de felicidad y éxito, pero siempre seguirá siendo un sustituto al que se recurre porque muchas veces los objetos reales no pueden llevarse a las aulas, o porque llevar una ilustración, un modelo o una simulación puede resultar menos costoso y más práctico.

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

Gráficas

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

Gráfica lógico-matemática

Muestra conceptos y funciones matemáticos mediante curvas, pendientes, etcétera.

Gráfica de arreglo de datos

Cuando representamos valores numéricos no siempre se grafican funciones matemáticas en un sentido estricto. En las gráficas de arreglo de datos se busca establecer comparaciones visuales y facilita el acceso a un conjunto de datos o cantidades en forma de gráficas de sectores, gráficas de barras, etcétera.

Dependiendo del ámbito o contenido particular, existen normas de estilote elaboración o presentación de gráficas.

Para el caso de las gráficas es menester que los alumnos aprendan como interpretarlas, de lo contrario su utilización como recursos no tendría ningún sentido para ellos. De hecho la alfabetización gráfica se considera cada vez más necesaria dentro de un mundo de información, dentro y fuera de la escuela, plagado de un sin fin de información gráfica en todas las áreas de conocimiento.

Las funciones de las gráficas dentro de un texto son:

- Ayudan a comprender mejor las relaciones cuantitativas que si se expresan en forma puramente verbal. Muchas relaciones cuantitativas son muy difíciles de entender si no se utilizan gráficas.

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

Varias recomendaciones en el uso y diseño de las ilustraciones son comunes a las de las gráficas:

1. Es necesario colocar las gráficas cerca del contenido al que se refieren.
2. Se requiere vincular de manera explícita las gráficas con la información que representan. Es necesario rotularlas y aclarar que fenómenos o variables se están representando.
3. Deberán emplearse dentro del texto, pies de figura y referencias a las ilustraciones.
4. Con las ventajas técnicas existentes hoy en día, las gráficas pueden elaborarse en formas sofisticadas; pero hay que cuidar que siempre dejen en claro las relaciones cuantitativas que interesa discutir con los alumnos.
5. Con las gráficas llega a darse el caso de que el texto dependa de lo que la gráfica describe, por tal razón es necesario presentar gráficas bien diseñadas y adjuntar explicaciones adecuadas a ellas, para que, al mismo tiempo que enseñan el contenido que interesa resaltar, vayan mostrando al alumno lector como hacer una lectura de la misma en forma apropiada y promoverse así la doble lectura texto-gráfica.

Preguntas intercaladas

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

Las preguntas intercaladas son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. Se les denomina también preguntas adjuntas o intercaladas

Esta estrategia de enseñanza ha sido ampliamente investigada sobretodo en el campo del diseño de textos académicos. Por tal razón, nuestra exposición se centrará principalmente en el ámbito de tal modalidad.

Las preguntas intercaladas, como su nombre lo indica, se van insertando en partes importantes del texto cada determinado número de secciones o párrafos, de modo que los lectores las contesten a la par que van leyendo el texto.

Las preguntas intercaladas favorecen los siguientes procesos:

- Focalización de la información y decodificación literal del contenido
- Construcción de las conexiones internas
- Construcción de conexiones externas (uso de conocimientos previos)

Los dos primeros procesos son los que se encuentran más involucrados en el uso de preguntas y si estas se elaboran correctamente, es factible abarcar los tres.

Los factores críticos en el uso de las preguntas intercaladas son:

- La posición
- La frecuencia
- El nivel de procesamiento que demandan
- La interacción entre ellos.

En relación con la posición que guardan en el contenido a aprender, las preguntas se clasifican en prepreguntas y pospreguntas.

Las prepreguntas se emplean cuando se busca que el alumno aprenda específicamente la información a la que hacen

referencia (aprendizaje intencional), por lo que su función esencial es la de focalizar la atención sobre aspectos específicos. En tanto que las pospreguntas deberán alentar que el alumno se esfuerce en ir más allá del contenido literal (aprendizaje incidental), de manera que cumplan funciones de repaso, o de integración y construcción.

El número de párrafos en que deberán intercalarse las preguntas, no se halla establecido; el diseñador lo seleccionará considerando que se haga referencia a un núcleo de contenido importante.

La frecuencia de las preguntas dentro de un texto también se fija a criterio, advirtiendo que conviene no abrumar al aprendiz con un número exagerado de ellas. Además se ha comprobado que el factor frecuencia no parece ser relevante, puesto que lo más importante es la calidad de las preguntas que se elaboran.

Respecto al nivel de procesamiento que demanda la pregunta, podemos identificar, por un lado, las preguntas que inducen un procesamiento superficial de la información, en tanto que solicitan al lector el recuerdo literal y de detalles sobre la información (preguntas factuales o reproductivas); y por otro lado, las que promueven el procesamiento profundo porque demandan la comprensión inferencial, la aplicación y la integración de la información (preguntas implícitas y constructivas). Al comparar la eficacia de estas dos clases de preguntas en el recuerdo y la comprensión de la información, se ha demostrado que las preguntas que exigen un nivel de procesamiento profundo de información son las que producen un mayor recuerdo de la información leída.

Por lo general, en los libros de texto, las preguntas intercaladas se redactan bajo la modalidad de reactivos de respuesta breve o completamiento; aunque es posible emplear, siempre que sea pertinente, otros tipos de reactivos, o bien, referirse a respuestas de tipo ensayo o actividades de otra índole.

Al mismo tiempo que se introducen las preguntas intercaladas se le puede ofrecer al aprendiz retroalimentación correctiva (es decir, se les informa si su respuesta a la pregunta es correcta o no y porque). En ese sentido, las preguntas intercaladas también pueden ayudar a supervisar el avance gradual del lector estudiante, cumpliendo funciones de evaluación formativa.

Las principales funciones de las preguntas intercaladas son:

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

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

Algunas recomendaciones para la elaboración y uso de preguntas intercaladas son:

1. Es conveniente su empleo cuando se trabaja con textos extensos que incluyen mucha información conceptual, o cuando se demuestra que es difícil para el alumno inferir cual es la información principal o integrarla globalmente. Se recomienda hacer un análisis previo de las partes del texto que contienen la información central o identificar los contenidos que interesa que el alumno aprenda, para posteriormente hacer una inserción conveniente y apropiada de las preguntas, ya sea antes o después de los párrafos, según sea lo que interese resaltar o promover.
2. Se recomienda emplearlas cuando se desea mantener la atención sostenida y el nivel de participación constante del alumno.
3. El número y ubicación de las preguntas debe determinarse considerando la importancia e interrelación de los contenidos a que harán referencia.
4. Se sugiere dejar al alumno un espacio para escribir la respuesta. Esto es más conveniente que solo pedirle que la piense o verbalice.
5. Se deben proporcionar instrucciones apropiadas (pueden ponerse al inicio del texto) al lector sobre como manejar las preguntas intercaladas, indicándole que no las salte.
6. Tienen que ofrecer retroalimentación correctiva si se desea monitorear el aprendizaje del alumno. Es conveniente no presentarle en forma inmediata o adyacente la respuesta, para no inducir a su simple copia; puede prepararse una sección especial con la retroalimentación.

1.6. ORGANIZACIÓN DE SIGNIFICADOS

Es el proceso mediante el cual se establecen las relaciones que permiten la creación de los puentes cognitivos para la comprensión del contenido, esto quiere decir, que para construir significados el alumno debe agregar lo que está aprendiendo a lo que sabe, en una relación sustancial de significado para el.

Estrategia general de construcción de significados.

- Antes de ejecutar una nueva habilidad o proceso, identificar un proceso similar que se haya realizado. Ver si se puede identificar las cosas que se hicieron en la habilidad o proceso familiar, que pudieran ayudar con la nueva habilidad o proceso.
- Antes de iniciar un nuevo proceso, imaginar como se haría. Repasar mentalmente los pasos.
- Cuando se haya realizado el proceso, comparar lo que se imaginó con lo que se hizo.

Organizadores Previos

Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares.

El contexto ideacional creado por la introducción de conceptos inclusores relevantes (cuando no estén presentes en los conocimientos previos) o su movilización (cuando están presentes) debe ser acompañado de la utilización activa por parte del alumno para lograr una adecuada asimilación de la nueva información.

Los organizadores previos deben introducirse en la clase antes de que sea presentada la información nueva que se habrá de aprender; por ello se considera una estrategia típicamente preinstruccional. Se recomienda cuando la información nueva que los alumnos van a aprender resulta larga, difícil y muy técnica.

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

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

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

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

Las funciones de los organizadores previos son:

- Activar o crear conocimientos previos pertinentes para asimilar la información nueva a aprender.
- Proporcionar así un “puente” al alumno entre la información que ya posee con la que va a aprender.
- Ayudar al alumno a organizar la información que ha aprendido y que está aprendiendo, considerando sus niveles de generalidad-especificidad y su relación de inclusión en clases, evitando la memorización de información aislada e incoherente.

Los organizadores previos se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa; aunque son posibles otros formatos como los organizadores visuales en forma de mapas, gráficas o “redes” de conceptos, donde estos se diagraman para mostrar sus relaciones esenciales.

Como recomendaciones para elaborar organizadores previos tenemos:

1. No elaborar el organizador previo como una introducción general o un resumen.
2. No confundir el hecho de que el organizador previo es más inclusivo y general que el texto, con la suposición de

que, por ello, será más difícil de leer y comprender. Por el contrario, el organizador debe formularse con información y vocabulario familiares para los alumnos.

3. No realizar organizadores demasiado extensos de tal manera que el alumno los perciba como una carga excesiva y decida “saltarlos” o les preste escasa atención.
4. Es conveniente elaborar un organizador previo para cada núcleo o unidad específica de material de aprendizaje, para que, de esta forma, posea la pertinencia deseable.
5. Cuando el texto resulte muy complejo y se desee desarrollar organizadores para alumnos de poca edad o con un nivel académico bajo, es conveniente usar apoyos (como ilustraciones, mapas, redes, etcétera), en vez de solo presentar un simple pasaje en prosa.
6. No elaborar organizadores previos para materiales de aprendizaje que ya contienen una información o introducción de contexto bien secuenciada o elaborada.
7. Tampoco deben emplearse los organizadores cuando se aprenderán datos o hechos desorganizados o sin una vinculación clara entre sí.
8. No considerar que el hecho de presentar el organizador será suficiente para mejorar el aprendizaje de los alumnos; es mejor si se discute el tema con ellos.
9. Para su elaboración se sugieren los pasos siguientes:

Elabore un inventario con los conceptos centrales que constituyen la información nueva que habrá de aprenderse.

Identifique aquellos conceptos que engloben o incluyan a los conceptos centrales (o que sean del mismo nivel de inclusión que los más importantes en la información que se habrá de aprender). Estos conceptos (supraordinados o coordinados) son los que servirán de contexto y/o apoyo para asimilar los nuevos; hay que recordar que estos deben preferentemente ser parte de los conocimientos previos de los alumnos.

Puede elaborar un mapa conceptual para identificar y reconocer las relaciones entre los conceptos supraordinados (base del organizador previo) y los conceptos principales de la información nueva que habrá de aprenderse.

El desarrollo de estos conceptos de mayor nivel de inclusividad constituirá la base del organizador previo. En su confección, ya sea puramente lingüística y/o visual deje en claro las relaciones entre los conceptos y la información nueva: igualmente, anime a los alumnos a explorar lo más posible dichas relaciones.

Analogías

El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla.

Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:

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

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

De acuerdo con varios autores, una analogía se estructura de cuatro elementos:

- El tópico o concepto en blanco que se va a aprender, que, por lo general, es abstracto y complejo;
- El concepto vehículo (o también llamado análogo) con el que se establecerá la analogía;
- Los términos conectivos que vinculan el tópico con el vehículo;
- La explicación que pone en relación de correspondencia las semejanzas entre el tópico y el vehículo.

Una analogía será más eficaz si con ella se consigue lograr el propósito de promover un aprendizaje con comprensión del tópico. Para valorar la eficacia se consideran los siguientes aspectos:

- La cantidad de elementos comparados
- La similitud de los elementos comparados
- La significación conceptual de los elementos comparados.

Como estrategia de enseñanza, se recomienda considerar los siguientes pasos para su aplicación:

1. Introducir el concepto tópico que el alumno debe aprender.
2. Evocar el vehículo cuidando que sea familiar y concreto para el alumno. Aquí se solicita la intervención de los alumnos para que comiencen a buscar las similitudes y se vayan perfilando las conclusiones.
3. Establecer las comparaciones mediante un “mapeo” entre el tópico y el vehículo, identificando las partes o características estructurales o funcionales que se asemejan. En tal caso se utilizan profusamente los conectivos “es semejante a...”, “se parecen en...”. En este paso, también están disponibles otros recursos instruccionales como las ilus-

- taciones (dibujos, fotografías, etc.), para facilitar la comparación.
4. Emplear algún recurso visual (por ejemplo, un diagrama, un mapa conceptual) en el que se plasmen e integren las similitudes identificadas en la comparación.
 5. A partir de las comparaciones y contrastaciones, derivar una serie de conclusiones sobre el aprendizaje logrado del tópico.
 6. Indicar los límites de la analogía (el vehículo se parece al tópico pero no es lo mismo), reconociendo que lo más importante es aprender el tema.
 7. Evaluar los resultados evaluando el conocimiento que los alumnos lograron sobre los atributos importantes del tópico e identificar los errores que pudieron derivarse del uso de la analogía.

Es importante darle a la información una organización especial y personal que clarifique de forma particular al que la trabaja. Una vez que el alumno ha construido significado para un contenido de habilidad o proceso, organiza la información de manera más estructurada. A esa organización de los pasos, antes de llevar a cabo el proceso, se le llama organización del conocimiento.

“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997).

Estrategia general para la organización de contenidos

- Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente.
- Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo.
- Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente.
- Repasar las reglas mentalmente

Resumen

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

Algunas características de un resumen y los lineamientos para su diseño o inclusión en cualquiera de las dos situaciones: en clase o en un texto de enseñanza.

Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Un resumen alude directamente a la macroestructura de un discurso oral o escrito. Para construir la macroestructura de un texto es necesario aplicar las macrorreglas de la supresión, generalización o construcción.

Para elaborar un resumen de texto cualquiera, se tiene que hacer necesariamente una jerarquización de la información contenida en el, en términos de su importancia.

Se supone que la información de mayor nivel de jerarquía, es decir, aquella que se considera de mayor importancia, será la información mejor recordada. A este efecto se le ha denominado en la literatura “efecto de niveles”.

Así, en la elaboración del resumen, los lectores deben ser sensibles a los distintos tipos de información en la jerarquía del texto procesado para proceder seleccionando los contenidos clave omitiendo paralelamente la información trivial y de importancia secundaria (aplicación de las macrorreglas de supresión). Aunque también debe realizar operaciones más sofisticadas de condensación, integración y construcción de la información (macrorreglas de construcción y generalización), sobretodo cuando se trata de discursos largos y complejos.

Macrorreglas para la elaboración de resúmenes:

Macrorregla de supresión u omisión

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

- Omitir la información trivial o de importancia secundaria

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

Macrorregla de generalización

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

Macrorregla de construcción o integración.

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

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

Las principales funciones de un resumen son:

- Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender.
- Enfatizar la información importante
- Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central.
- Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.
- Por lo general un resumen se elabora en forma de prosa escrita, aunque también llega a diseñarse esquemáticamente numerando o marcando las ideas principales; o bien, presentándolo con ciertos apoyos gráficos (cuadros sinópticos o mapas conceptuales).

Algunas recomendaciones para el diseño de resúmenes son las siguientes:

1. Diseñar resúmenes cuando el material que habrá de aprenderse sea extenso y contenga información con diferentes niveles de importancia; es decir, cuando pueda jerarquizarse toda la información de texto y diferenciarse la principal de la secundaria.
2. En el caso contrario, cuando el material viene de por sí condensado o casi está conformado por información clave, más que elaborar un resumen puede convenir darle una organización alternativa al contenido, empleando una estrategia de organización gráfica (un cuadro sinóptico o un mapa conceptual).
3. Debe tenerse especial cuidado con el vocabulario y la redacción al elaborarlo (darle significatividad lógica)
4. Al redactar un resumen se recomienda aplicar las macrorreglas e identificar la superestructura global del texto.

Organizadores gráficos.

Ampliamente utilizados como recursos instruccionales, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.

Son de gran utilidad cuando se quiere resumir u organizar los significados del conocimiento y pueden emplearse como estrategias de enseñanza, tanto en la situación de clase como en los textos académicos. También es posible enseñar a los alumnos a utilizarlos como estrategias de aprendizaje

Como estrategias de enseñanza, los organizadores gráficos se utilizan en cualquier momento del proceso de instrucción.

Menciono dos tipos de organizadores gráficos:

Cuadro sinóptico.

Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar.

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

De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.

Existen básicamente dos tipos de cuadro sinóptico: simples y de “doble columna”. Los primeros se elaboran de forma un tanto libre de acuerdo con la especificidad de los aspectos semánticos de la información que va a ser organizada y los segundos con base en ciertos patrones de organización prefijados.

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

quiere decirse en torno a ellos.

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

Para lograr un buen diseño en la lógica del cuadro se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Analizar cual es la distribución que conviene para su mejor comprensión
2. Que los temas clave que interesa discutir sean señalizados del algún modo (uso de mayúsculas, negrillas, color, etc.) para que se distingan de las variables.
3. Escribir de derecha a izquierda, de arriba hacia abajo y de lo simple a lo complejo.

La facilidad para elaborar un cuadro depende tanto de los conocimientos previos pertinentes a la temática general que posee la persona que lo elabora, como de la habilidad para identificar las variables o ideas que se desee representar en el mismo.

Otra modalidad de los cuadros la constituyen los llamados cuadros S-Q-A. La estructura y función de los cuadros se realiza del siguiente modo.

En primer lugar se introduce la temática que constituye la información nueva a aprenderse (o a leerse)

A continuación se pide que se preparen los cuadros S-Q-A con tres columnas y dos filas (Hojas de trabajo)

La primera columna se denomina “Lo que sé” (se simboliza con la letra S) y se utiliza para anotar lo que ya se sabe en relación con lo que ya se sabe de la temática, ya sea que se trate de hechos, conceptos o descripciones, a manera de lista o clasificados.

La segunda columna sirve para anotar “lo que se quiere conocer o aprender” (se simboliza por la letra Q.

En el espacio de la tercer columna se anota “Lo que se ha aprendido”, aunque también puede ponerse simultáneamente si se desea, “Lo que falta por aprender” (se representa con la letra A).

El llenado del cuadro S-Q-A se realiza durante todo el proceso de instrucción. Las dos primeras columnas deben llenarse al inicio del tema, para provocar que los alumnos logren activar sus conocimientos previos y desarrollen expectativas apropiadas. La tercer columna, puede irse llenando durante el proceso de enseñanza o al término del mismo.

La comparación y relación entre la primera y tercera columnas, evidentemente resulta útil para establecer un enlace más claro entre los conocimientos previos y el reconocimiento de la información nueva que se ha aprendido. Y, en general, las tres columnas permiten que los alumnos reflexionen y tomen conciencia (metacognitiva) de lo que no sabían al inicio de la lección y lo que han logrado aprender al término del proceso, además de cómo se relaciona una cosa con la otra.

Cada alumno va llenando su tabla individualmente o por grupos pequeños. También el profesor puede colocar un cuadro en el pizarrón o en un acetato, donde se integren las participaciones de los alumnos.

Recomendaciones generales para el uso de cuadros sinópticos:

1. No use los cuadros de forma indiscriminada, altérnelos con algún otro tipo de organizador gráfico.
2. Dos preguntas centrales en la elaboración de los cuadros sinópticos de cualquier clase serían las siguientes: a) ¿Cuáles son las categorías, grupos o ejemplares importantes de información asociados con la temática que se va a representar? Y b) ¿Cómo podrían subdividirse tales categorías, grupos o ejemplares?
3. Enseñe a los alumnos como utilizarlos, leerlos e interpretarlos.
4. Emplee los cuadros sinópticos de diversas formas: preséntelos llenos por completo, llénelos con los alumnos en una situación interactiva, presénteles el formato y que los alumnos realicen el llenado, o simplemente solicíteles que los diseñen y elaboren por completo. Los distintos usos comentados nos permiten interpretar a los cuadros sinópticos como recursos de enseñanza y aprendizaje en el más amplio sentido.

Existen otros organizadores gráficos muy utilizados en las escuelas y en los textos que también sirven para organizar la información, los más conocidos son los “diagramas de llaves”, los “diagramas de árbol” y los “círculos de conceptos”. En todos estos casos, la información se organiza de modo jerárquico estableciendo relaciones de inclusión entre los conceptos o ideas, por lo que constituyen organizadores alternativos a los mapas conceptuales, aunque carecen de algunos beneficios que estos últimos tienen (los mapas especifican más las relaciones entre conceptos, incluyen relaciones cruzadas, etc.).

Los diagramas de árbol se elaboran estableciendo las relaciones jerárquicas de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba (por ejemplo se usan mucho en biología para explicar la evolución de las especies).

Siendo un poco más explícitos para el caso de los círculos de conceptos, algunos autores han propuesto ciertas recomendaciones para su elaboración. Las más importantes son las siguientes:

- Tenga en cuenta que un círculo representa un solo concepto.
- Considere que el círculo debe tener una etiqueta que represente dicho concepto.
- Para demostrar relaciones inclusivas puede dibujar un círculo pequeño dentro de un círculo mayor. Cada círculo deberá tener su propio concepto y etiqueta.
- Los conceptos que sean mutuamente excluyentes deben representarse por círculos separados.
- Cuando quiera mostrar características comunes entre conceptos dibuje círculos sobrelapados parcialmente (círculos

en intersección) y etiqúete en forma apropiada.

- Limite su representaci3n conceptual a cinco c3rculos en un diagrama. Los c3rculos pueden ir separados, intersectados, incluidos o sobreimpuestos.
- Puede utilizar el tama1o en los c3rculos representados para indicar el nivel de especificidad de cada concepto o la cantidad relativa de instancias.
- En algunos diagramas de c3rculos de conceptos es posible recurrir a otro diagrama de c3rculos que amplíe gráficamente un concepto que interese resaltar. Estas relaciones se denominan relaciones telesc3picas entre diagramas de c3rculos.
- El títúlo que describe el diagrama debe colocarse en la parte superior del mismo. Se recomienda incluir una oraci3n explicativa debajo del diagrama.

Cada uno de los tres tipos anteriores de diagramas presentan jerarquías de informaci3n sobre temas, categorías y conceptos. En ellos existe un concepto o idea central inclusota y una serie de ideas que establecen relaci3n de inclusi3n.

Mapas y Redes Conceptuales

De manera general, se afirma que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de informaci3n o conocimiento conceptual.

Por medio de dicha técnica, representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además podemos usarlos como apoyos para realizar procesos de negociaci3n de significados en la situaci3n de ense1anza (presentarle al alumno los contenidos curriculares que aprenderá, est1 aprendiendo o ya ha aprendido). Así el profesor los emplea, según lo requiera, como estrategias pre, co o postinstruccionales.

Los mapas y las redes poseen algunas similitudes; aunque también ciertas diferencias:

Un mapa conceptual es una estructura jerarquizada por diferentes niveles de generalidad o inclusividad conceptual. Est1 formado por conceptos, proposiciones y palabras de enlace.

Un concepto es una clasificaci3n de ciertas regularidades referidas a objetos, eventos o situaciones. A cada una de estas clases le otorgamos un descriptor (gramaticalmente le corresponden los sustantivos, adjetivos y pronombres) que expresa el concepto. Algunos conceptos son más generales e inclusotes que otros; por lo cual, pueden clasificarse básicamente en tres tipos: conceptos supraordinados (que incluyen o subordinan a otros), coordinados (que est1n al mismo nivel de inclusi3n de otros) y subordinados (que son incluidos o subordinados por otros).

Al vincular dos conceptos o más entre sí se forma una proposici3n. Esta se encuentra constituida por dos o más conceptos relacionados por medio de un predicado o una o varias palabras de enlace (ya sea verbos, adverbios, preposiciones, conjunciones, etc.). Las palabras de enlace expresan el tipo de relaci3n existente entre dos conceptos o un grupo de ellos. A su vez, cuando vinculamos varias proposiciones entre sí, formamos auténticas explicaciones conceptuales.

En términos gráfcos, para construir un mapa conceptual, los conceptos se representan por elipses u óvalos llamados nodos, y los nexos o palabras de enlace se expresan mediante etiquetas adjuntas a líneas (relaciones de jerarquía) o flechas (relaciones de cualquier otro tipo).

Las redes conceptuales o semánticas también son representaciones entre conceptos; pero a diferencia de los mapas no necesariamente se organizan por niveles jerárquicos. La configuraci3n más típica que resulta en las redes conceptuales es la denominada de “ara1a” (un concepto central y varias ramificaciones radiales que expresan proposiciones), aunque también pueden darse estructuras de “cadena” (conceptos que se enlazan encadenados unidireccionalmente, por ejemplo, de izquierda a derecha o de derecha a izquierda o de arriba abajo) o híbridas.

Otra diferencia quizá más distintiva con respecto a los mapas conceptuales, consiste en el grado de flexibilidad para rotular las líneas que relacionan los conceptos. En el caso de los mapas conceptuales, no existe un grupo fijo de palabras de enlace o símbolos para vincular los conceptos entre sí; mientras que para el caso de las redes sí los hay. Una última diferencia radica en que las relaciones entre los conceptos se indica por medio de flechas que indican el sentido de la relaci3n.

Se han identificado tres tipos básicos de relaciones semánticas entre conceptos, objetos o procesos: relaciones de jerarquía, de encadenamiento y de racimo.

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

- Permiten representar gráficamente los conceptos curriculares (que se van a revisar, que se est1n revisando o se han revisado) y la relaci3n semántica existente entre ellos. Ello le permite al alumno aprender los conceptos, relacionándolos entre sí según dos códigos de procesamiento: visual y lingüístico (semántica)
- Facilita al profesor la explicaci3n y exposici3n de los conceptos, sobre los cuales luego puede profundizarse tanto como se desee.
- Permite la negociaci3n de significados entre el profesor y los alumnos; esto es, mediante el diálogo guiado por el profesor, se pueden profundizar y precisar los significados referidos a los contenidos curriculares. En este mismo sentido es posible animar y enseñar a los alumnos a que elaboren sus propios mapas o redes (según sea el caso) de manera individual o en pequeños grupos, y luego discutirlos mutuamente.
- Si el profesor los utiliza adecuadamente, puede coadyuvar a que los alumnos relacionen más fácilmente los temas

vistos en sesiones anteriores con los nuevos temas.

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

Elaboración de mapas conceptuales:

- 1.- Haga una lista-inventario de los conceptos involucrados.
- 2.- Clasifíquelos por niveles de abstracción e inclusividad (al menos dos niveles); esto le permitirá establecer las relaciones de supra, co o subordinación existentes entre los conceptos.
- 3.- Identifique el concepto nuclear. Si es de mayor nivel de inclusividad que los otros (generalmente es así), ubíquelo en la parte superior del mapa; si no lo es, destáquelo con un color especial (este paso puede hacerse simultáneamente con el anterior).
- 4.- A partir de la clasificación hecha en el punto 2, intente construir un primer mapa conceptual. No olvide que el mapa debe estar organizado jerárquicamente por niveles de inclusividad y que todos los conceptos deben estar vinculados entre sí mediante líneas rotuladas.
- 5.- Valore la posibilidad de utilizar enlaces cruzados y ejemplos.
- 6.- Reelabore el mapa cuando menos una vez más, volver a hacerlo permite identificar nuevas relaciones no previstas entre los conceptos implicados.
- 7.- Si va a ocuparlo con los alumnos, acompañe la presentación o uso del mapa con una explicación.

Elaboración de redes conceptuales:

1. Haga una lista-inventario de los conceptos involucrados.
2. Identificar el concepto nuclear, luego establezca relaciones entre el concepto nuclear y los restantes conceptos, según las tres categorías básicas propuestas (jerarquía, secuencia, racimo), utilizando las convenciones establecidas (uso de flechas y simbolismos para cada tipo de relación semántica).
3. Elabore la red conceptual; recuerde que no es necesario construirla jerárquicamente; puede tener una estructura de “araña”, de “cadena” u otra, según lo juzgue más apropiado.
4. Vuelva a elaborarla al menos una vez más.

Algunas recomendaciones para el empleo de mapas o redes conceptuales son las siguientes:

1. 1.- Antes de utilizar los mapas o las redes en clase, asegúrese que los alumnos comprendan el sentido básico de los dos recursos. Aún cuando sean elaboradas y utilizadas por el profesor, es necesario hacer comentarios introductorios, o de ser posible, tener algunas sesiones previas con ejemplos vistos en clase.
2. Procure involucrar los conceptos principales; no haga mapas o redes enormes que dificulten al alumno la comprensión. Pondere usted mismo el grado de complejidad y profundidad necesario.
3. Puede llevar preparados los mapas o las redes a la clase (en acetato o en un cartel) o elaborarlos frente a los alumnos. En tal caso, puede, si así lo desea, aprovechar la situación para enseñar a los alumnos cómo elaborarlos y, de esta manera, los utilicen ellos mismos como estrategias de aprendizaje.
4. Un mapa o una red se enriquecen si van acompañados de explicaciones y comentarios que profundicen los conceptos.
5. Sugerimos que introduzca con sus alumnos solo una de las dos modalidades de representación gráfica; debe utilizar la que ofrezca la mayor aportación a sus necesidades didácticas. Las redes suelen servir más para trabajar con contenidos de ciencias naturales y disciplinas tecnológicas; mientras que los mapas son más útiles para casi todas las disciplinas, incluyendo ciencias sociales y humanidades.
6. Puede emplear cualquiera de los dos recursos al nivel que se lo proponga (clase, tema, unidad, capítulo, curso, texto, etcétera), aclarando a cuál se refiere, para ayudar al alumno a tener un contexto conceptual apropiado de las ideas revisadas o que se revisarán.
7. A partir de las partes de un mapa determinado para una unidad didáctica, es posible construir nuevos mapas donde se profundicen los conceptos. Algunos autores comentan que al relacionar varios micromapas es posible elaborar macromapas, los cuales representan conceptos centrales de temas o unidades de un curso. En este sentido los mapas también son válidos como recursos intruccionales proporcionándoles a los alumnos una visión de conjunto del cuerpo y ayudándoles a contextualizar los aprendizajes conceptuales. También es posible construir mapas progresivos, que consisten en poner en relación distintos micromapas con lo que se pueden documentar las construcciones logradas por los alumnos (por ejemplo, relacionar varias sesiones secuencialmente; o para documentar como ha ocurrido un proceso de cambio conceptual) y señalar explícitamente la forma en que los conceptos entran en relación, después de completado un episodio, tema, unidad temática, etcétera.
8. No emplee en exceso estos recursos, pues a sus alumnos les resultará tedioso y, por tanto, perderán su sentido pedagógico.

1.7. CONTROL DEL PROCESO

Es el que permite al alumno darse cuenta de sus deficiencias y aciertos, así como al profesor realimentarse y a partir de esto, efectuar las correlaciones necesarias, para futuras sesiones de aprendizaje mediado.

Este proceso de control debe verse en dos vertientes:

- Atendiendo al conocimiento de contenidos como desarrollo de las capacidades (identificar, diferenciar, comparar...) que se plantea en los objetivos.
- Atendiendo al contenido actitudinal, es decir, prestando atención a los valores a desarrollar.

La realización didáctica de la fase de aprendizaje está basada en las medidas de control tomadas por el profesor o el propio alumno durante el desarrollo de la acción o en la comprobación de resultados.

Señalizaciones

Las señalizaciones se refieren a toda clase de “claves o avisos” estratégicos que se emplean a lo largo del discurso, para enfatizar u organizar ciertos contenidos. De este modo, su función central consiste en orientar al alumno para que este reconozca que es lo importante y que no, a cuales aspectos del material de aprendizaje hay que dedicarle un mayor esfuerzo constructivo y a cuales no.

El uso de señalizaciones en los textos:

En el caso de señalizaciones empleadas en los textos, podemos establecer una distinción entre las señalizaciones intratextuales y las extratextuales.

Las señalizaciones intratextuales son aquellos recursos lingüísticos que utiliza el autor o diseñador de un texto, dentro de las posibilidades que le permite el discurso escrito para destacar aspectos importantes del contenido temático.

Los factores que deben tomarse en cuenta para identificar un texto de fácil acceso para los lectores son los siguientes:

- Tener un arreglo estructurado y sistemático de las ideas (en forma compatible con las disciplinas a las que se refieren);
- Poseer un buen nivel de coherencia
- Contener poca información distractora o irrelevante
- Tomar en cuenta el conocimiento previo del lector.

La organización y estructuración del texto influye de manera determinante en lo que se comprende y aprende de un texto, se ha demostrado que la alteración estructural de la canonicidad de textos narrativos llega a afectar sensiblemente su recuerdo.

También es importante la adecuada estructuración de la información ya que de no ser así, se ve afectada la memoria y hace que muchas ideas importantes se pierdan (no sean procesadas adecuadamente).

Los párrafos deben estructurarse empezando por presentar la idea central desde el inicio y posteriormente las ideas secundarias conectadas con ella. Existe evidencias sobre el llamado “efecto de primacía”, que indica que la información puesta a inicio de los textos tiene una alta probabilidad de recordarse mejor.

La importancia de la coherencia textual ha demostrado ser muy relevante en el recuerdo y en la comprensión. Los textos con buen nivel de estructuración sintáctica y una adecuada armonización con los conocimientos previos se leen con mayor facilidad y permiten construir más y mejores conocimientos.

Se requiere alcanzar un óptimo trabajo de construcción entre los párrafos y saber dosificar la introducción de conceptos aclarar los sobreentendidos y estructurar las oraciones de modo que quede clara la coherencia referencial. Una buena conexión entre las ideas introducidas en el texto, y de estas con los conocimientos previos, aseguran una mejor comprensión y aprendizaje de la información contenida en el.

Las señalizaciones intratextuales que se pueden utilizar son las siguientes:

Hacer especificaciones en la estructura del texto. Usar adecuadamente expresiones que especifican los componentes estructurales del discurso.

Presentaciones previas de información relevante. En este caso pueden utilizarse al inicio de los textos, dentro de los párrafos, frases que aclaren de lo que tratará el texto, el propósito del autor, etcétera, que orienten al lector.

Presentaciones finales de información relevante. Similares a la anterior, pero en este caso la información relevante o aclaratoria deberá presentarse al final del texto a modo de conclusión.

Expresiones aclaratorias que revelan el punto de vista del autor. Consisten en expresiones usadas por el autor o diseñador para destacar su punto de vista personal, poniendo énfasis o aclarando asuntos de relevancia.

Estas Señalizaciones no añaden información adicional al texto, tan solo lo hacen explícito u orientan al lector hacia lo que se considera más relevante a ser comprendido.

Otras estrategias que se pueden utilizar y que están más abocadas a reforzar la codificación y la asimilación de la información del lector son:

Explicitación de conceptos. Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.

Uso de redundancias. Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya

presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.

Ejemplificación. Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.

Simplificación informativa. Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.

Las señalizaciones extratextuales son los recursos de edición (tipográficos) que se adjuntan al discurso y que pueden ser empleados para destacar ideas o conceptos que se juzgan como relevantes. Algunos ejemplos de señalizaciones extratextuales son los siguientes:

- Manejo alternado de mayúsculas y minúsculas
- Uso de distintos tipos (negrillas, cursivas, etc.) y tamaños de letras.
- Uso de números y viñetas para formar listas de información
- Empleo de títulos y subtítulos
- Subrayados o sombreados de contenidos principales (palabras clave, ejemplos, definiciones, etcétera)
- Empleo de material que se considera valioso (ejemplos, anécdotas o bibliografía adicional)
- Inclusión de notas al calce o al margen para enfatizar la información clave (pueden ser conceptos, frases o hasta pequeños mapas conceptuales)
- Empleo de logotipos (avisos)
- Manejo de diferentes colores en el texto

La aplicación de las señalizaciones debe aplicarse de forma estratégica considerando la importancia de las ideas o conceptos que interesa resaltar.

Como recomendaciones para el manejo de señalizaciones tenemos:

1. No es necesario incluir muchas señalizaciones
2. Es indispensable ser consistente en el empleo de las señalizaciones seleccionadas a lo largo del texto. Por ejemplo, por el caso de señalizaciones extratextuales, si en una primera sección se emplea el enmarcado en rojo de las definiciones de los conceptos no es conveniente que en la siguiente se haga lo mismo con los ejemplos.
3. Hacer un uso racional de dichas estrategias puesto que su función es detectar la información más importante y organizarla. Un empleo exagerado e inconsistente de ellas no permitirá al alumno diferenciar lo esencial de lo secundario.
4. En los textos académicos es posible alternar las señalizaciones intratextuales o extratextuales o incluso pueden utilizar-se conjuntamente. Se debe cuidar que su uso sea estratégico y no desmesurado, de lo contrario, perderán sentido.

Señalizaciones y otras estrategias del discurso

Gracias a los análisis recientes que se han hecho sobre el discurso en las aulas, ha sido posible identificar una serie de estrategias discursivas que los profesores utilizan para orientar, dirigir y guiar el aprendizaje de los alumnos en el contexto de la situación escolar

Mercer, por ejemplo, ha identificado ciertas estrategias de conversación utilizadas para construir una versión conjunta del conocimiento con los alumnos, tales estrategias se clasifican en tres categorías:

- a. para obtener conocimiento relevante de los alumnos.
- b. Para responder a lo que dicen los alumnos
- c. Para describir las experiencias de clase que se comparten con los alumnos.

Los profesores necesitan saber cuanto saben los alumnos y como van progresando en sus aprendizajes. En tal sentido utilizan dos tipos de estrategias básicas en relación con la categoría.

Tales estrategias son:

Las preguntas:

Si bien muchas de las preguntas que los maestros hacen tienen como propósito lograr el control de los alumnos, otras pueden llegar a ser muy relevantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mercer, por ejemplo, señala que las preguntas más efectivas son aquellas que se hacen con el propósito de guiar los esfuerzos de construcción de los estudiantes (porqué hiciste?, ¿cuál es la razón..?, ¿Qué pasaría si...?). Estas preguntas en cierto sentido ayudan a que el alumno ponga atención sobre determinados aspectos de los contenidos, o sobre las acciones relacionadas con ellos, y a que se esfuerce yendo más allá de su comprensión inmediata.

En otros momentos, cuando los docentes están explicando o hacen una pregunta que los alumnos no pueden contestar de inmediato, pueden emplear la estrategia de “obtención mediante pistas”, que consiste en conseguir participaciones o respuestas de los alumnos por vía indirecta mediante pistas visuales o no verbales (incluso pueden ser verbales). Las pistas son dadas por el maestro de forma estratégica buscando no decir la respuesta correcta, sino solo insinuarla y queda en los alumnos apoyarse en ellas para dar con la respuesta

1.8. REACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS

Actividades que generan y activan conocimientos previos

Las actividades que generan y activan conocimientos previos, son todas aquellas que pueden contribuir a esclarecer en los alumnos las expectativas apropiadas sobre la información nueva que se les proporcionará.

Los conocimientos previos son de gran importancia en la construcción de conocimiento. Simple y sencillamente la actividad constructiva no sería posible sin conocimientos previos que permitan entender, asimilar e interpretar la información nueva, para luego, por medio de ella, reestructurarse y transformarse hacia nuevas posibilidades. De allí la importancia de activar los conocimientos previos en los alumnos para luego retomarlos y relacionarlos en el momento adecuado con la información nueva que se vaya descubriendo.

Las estrategias para la construcción de conocimientos previos deben emplearse de preferencia antes de presentar la información por aprender, o bien antes de que los alumnos inicien cualquier actividad de discusión, indagación o integración sobre el material de aprendizaje, sea por vía individual o colectiva.

Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

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

Se presentarán a continuación, las siguientes estrategias:

Actividad focal introductoria:

Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio.

Los tipos de actividad focal introductoria más efectivos que pueden utilizarse, son aquellos que presentan situaciones sorprendentes, incongruentes o discrepantes con los conocimientos previos de los alumnos.

Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:

- Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc.
 - Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores.
- Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.

Discusión guiada:

Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.

Los puntos centrales que deben considerarse en la planeación y aplicación de una discusión son los siguientes:

- Tenga claros los objetivos de la discusión, así como hacia donde quiere conducirla: activar y favorecer la activación de conocimientos previos pertinentes que sirvan al aprendizaje de nuevos contenidos.
- Inicie la discusión introduciendo de manera general la temática central del nuevo contenido de aprendizaje solicitando la participación de los alumnos sobre lo que saben de esta. Anime a participar a una buena cantidad de alumnos, de manera que los otros escuchen y se involucren activamente..
- En la discusión, elabore preguntas abiertas que requieran más que una respuesta afirmativa o negativa. De tiempo para que los alumnos respondan.
- Participe en la discusión y modele la forma de hacer preguntas y dar respuestas.
- Maneje la discusión como un diálogo informal en un clima de respeto y apertura. Anime a que los alumnos también hagan preguntas sobre las respuestas escuchadas de sus compañeros.
- No deje que la discusión se demore demasiado ni se disperse; la discusión debe ser breve, bien dirigida y participativa.

- La información previa pertinente que interesa activar y compartir, si se desea, puede anotarse en el pizarrón a la vista de los alumnos.
Dé un cierre a la discusión resumiendo lo esencial; anime a los alumnos a que participen en el resumen y que hagan comentarios finales.

Actividad generadora de información previa

Una actividad generadora de información previa, permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado. Algunos autores se refieren a esta como “lluvia de ideas” o “tormenta de ideas”.

Se pueden proponer las siguientes actividades para llevarla a cabo:

- Introducir la temática de interés central.
- Pedir a los alumnos, que sobre dicha temática, anoten todas o un número determinado de ideas que conozcan en relación con ella. Los alumnos pueden participar en esta tarea de forma individual, en pequeños equipos o con el grupo completo. Incluso si los alumnos ya saben elaborar mapas conceptuales o algún tipo de representación gráfica conocida, se les solicita que elaboren uno con las ideas de la lista (especialmente cuando se realiza de manera individual o en grupos pequeños). Es necesario marcar un tiempo limitado para la realización de la tarea.
- Pedir a cada alumno o al grupo que lea sus listas (que escriba sus mapas, según el caso) de ideas o conceptos relacionados ante el grupo total, y anótelas en el pizarrón.
- Discutir la información recabada. Destacar la información más pertinente a la temática central y señalar la información errónea (hay que poner atención en los llamados preconceptos o conceptos erróneos). Recuperar las ideas y originar una breve discusión; procurar que vayan relacionadas con la información nueva por aprender (aquí puede ser útil un mapa conceptual construido por el profesor). Se puede terminar la actividad con el señalamiento del objetivo de la clase o pedir a sus alumnos que lo encuentren.

Tanto la discusión guiada como la actividad generadora de información previa no deben durar mucho tiempo y se les debe considerar en todo momento como recursos estratégicos que sirven a ciertos fines. Procurare que estas estrategias no se conviertan en la actividad central de la clase.

La influencia de tales estrategias no termina cuando se cierran, es posible retomarlas durante clases posteriores como “marcos referenciales que ya han logrado compartirse”, para ayudar a comprender las explicaciones o actividades que se hagan sobre la marcha.

CAPÍTULO II

LA FÍSICA Y SUS APLICACIONES

2.1. Presentación del curso y de la unidad número 1

2.2 Visión Integral de la Física

2.3. Conceptos matemáticos necesarios

2.3.1 Presentación de los temas matemáticos necesarios para unidades posteriores

2.3.2. Triángulos rectángulos (Geometría)

2.3.3. Vectores: Coordenadas rectangulares, coordenadas polares y su transformación.

2.3.4. Sistemas de ecuaciones lineales.

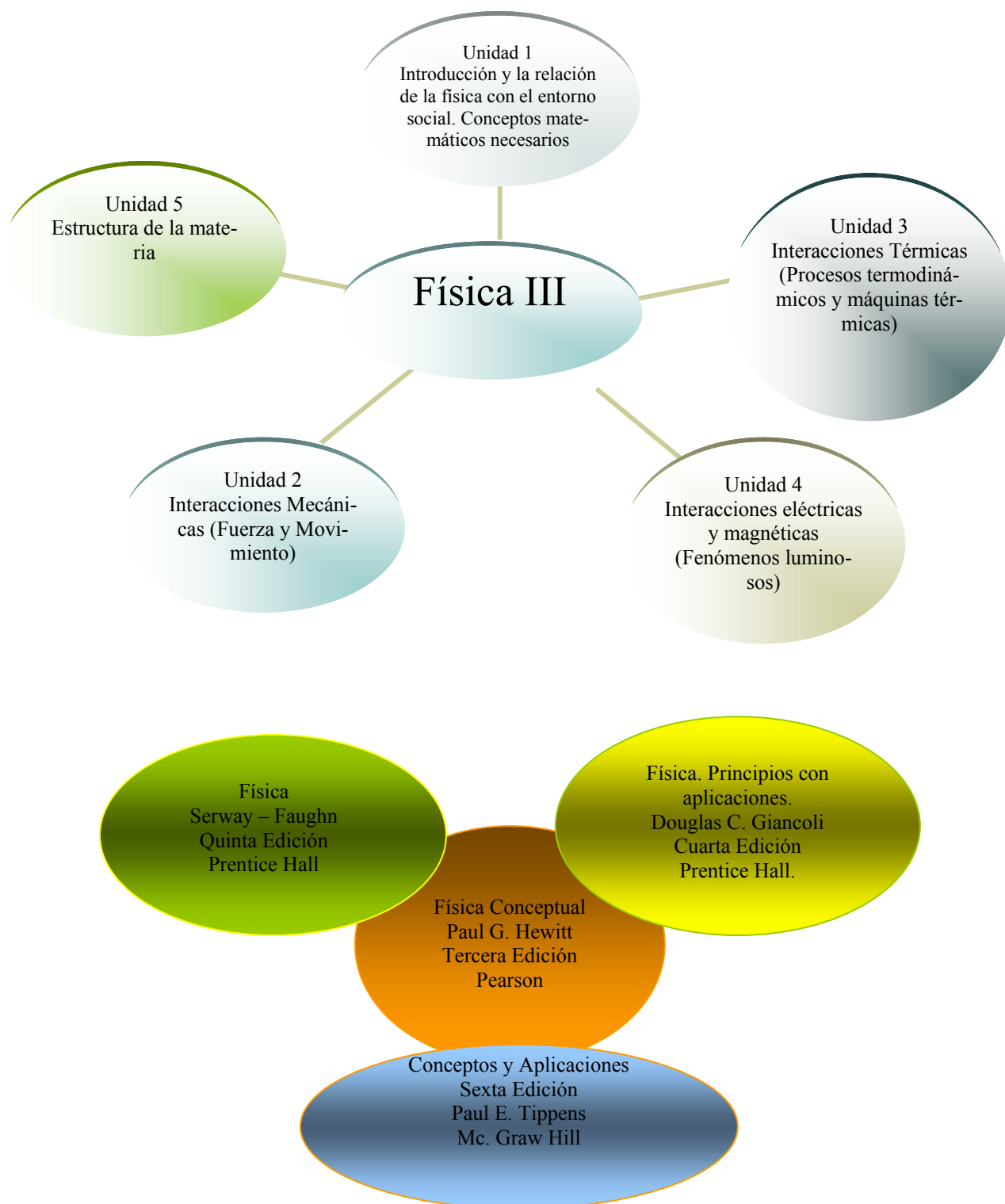
2.3.5. Gráficas

Asignatura: Física III	Tema: Presentación del curso y de la unidad número 1	Fecha:
Clase No. 1		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa del curso, las formas de evaluación, la bibliografía básica y complementaria		
Construcción del significado		
<p>Organizador previo (tipo expositivo): Los organizadores previos se elaboran en forma de pasajes o textos en prosa; aunque son posibles otros formatos como los organizadores visuales en forma de mapas, gráficas o "redes" de conceptos, donde estos se diagraman para mostrar sus relaciones esenciales se utilizará uno de este tipo.</p> <p>Ilustraciones: Descriptiva: Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Construccional: Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan lo aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado (en este caso los programas de estudio).</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997).</p> <p><u>Organizadores gráficos.</u> Ampliamente utilizados como recursos instruccionales, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.</p> <p>Mapas y Redes Conceptuales De manera general, se afirma que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de dichas técnica, representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además podemos usarlos como apoyos para realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza (presentarle al alumno los contenidos curriculares que aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido). Así el profesor los emplea, según lo requiera, como estrategias pre, co o postinstruccionales.</p>	<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> Las señalizaciones intratextuales son aquellos recursos lingüísticos que utiliza el autor o diseñador de un texto, dentro de las posibilidades que le permite el discurso escrito para destacar aspectos importantes del contenido temático.</p> <p>Los factores que deben tomarse en cuenta para identificar un texto de fácil acceso para los lectores son los siguientes: Tener un arreglo estructurado y sistemático de las ideas (en forma compatible con las disciplinas a las que se refieren); Poseer un buen nivel de coherencia Contener poca información distractora o irrelevante Tomar en cuenta el conocimiento previo del lector.</p> <p>La organización y estructuración del texto influye de manera determinante en lo que se comprende y aprende de un texto, se ha demostrado que la alteración estructural de la canonicidad de textos narrativos llega a afectar sensiblemente su recuerdo. También es importante la adecuada estructuración de la información ya que de no ser así, se ve afectada la memoria y hace que muchas ideas importantes se pierdan (no sean procesadas adecuadamente).</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad generadora de información previa</u> Una actividad generadora de información previa, permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado. Algunos autores se refieren a esta como "lluvia de ideas" o "tormenta de ideas". Se recomiendan para este tema las siguientes actividades: 1.- Pedir a los alumnos que elaboren un resumen de que creen que contendrá el curso de manera ordenada. (preinstrucciona) 2.- Pedir a los alumnos que elaboren una red conceptual propia sobre los temas de los que tratará el curso. (postinstrucciona) 3.- Pedir a los alumnos que elaboren una red conceptual de los temas de los que tratará la unidad número (postinstrucciona)</p>		

Asignatura: Física III	Tema 1.1: Presentación del curso y de la unidad número 1	Fecha:
Clase No. 1		Nivel de asimilación: conocimiento

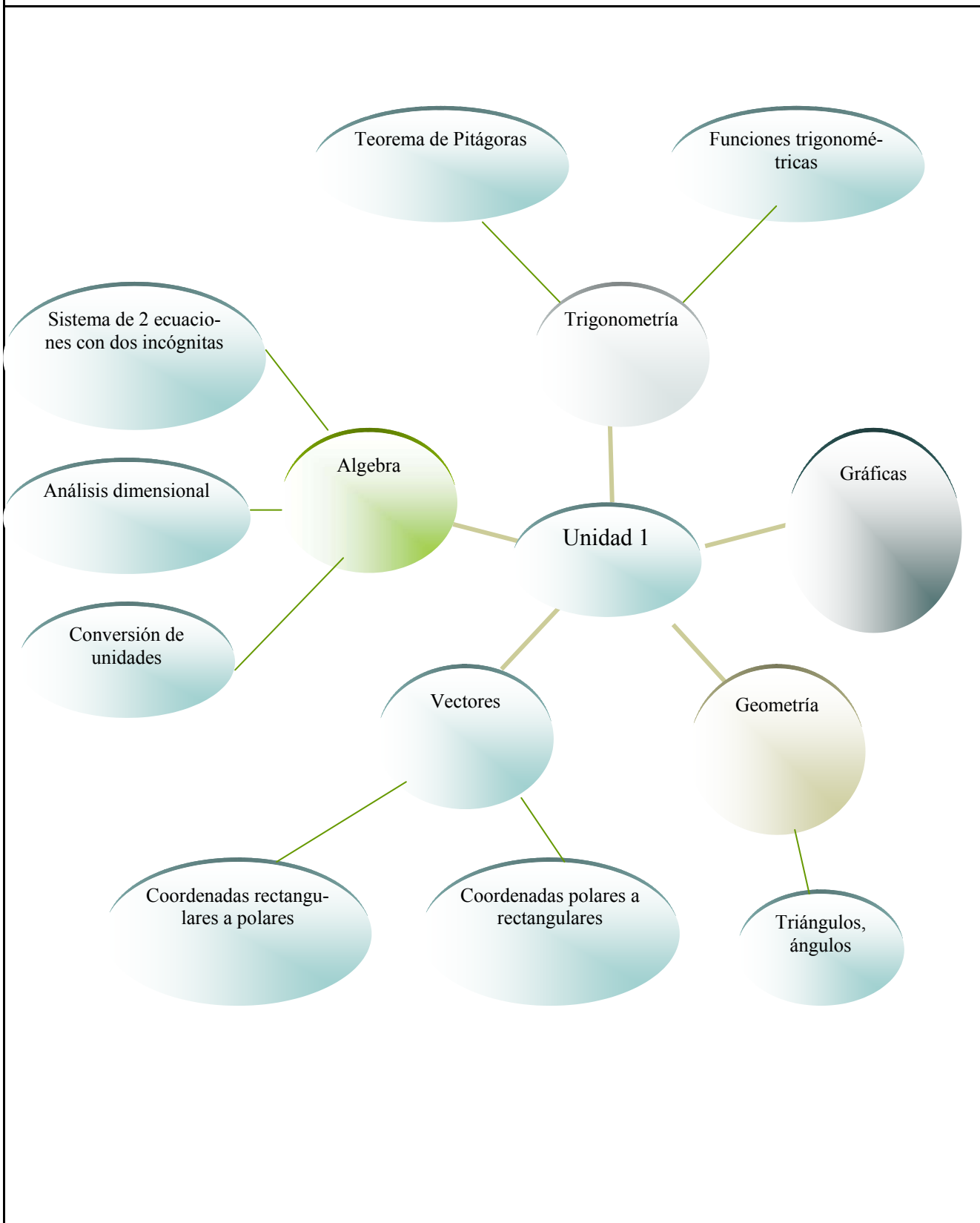
Objetivo : Que el alumno identifique los temas que componen el curso de Física III y los temas que componen la unidad número 1

Planeación de la clase



Asignatura: Física III	Tema 2.1: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 1	Subtema 2.1.1: Presentación de los temas matemáticos necesarios para unidades posteriores	Nivel de asimilación: conocimiento






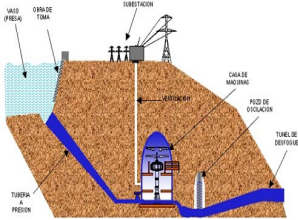

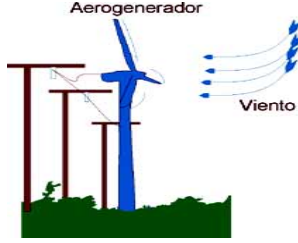
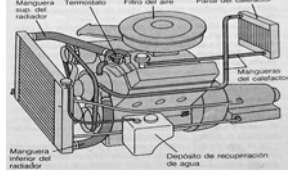


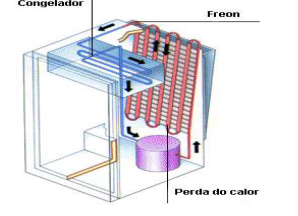
Objetivo : Que el alumno identifique los temas que de matemáticas necesarios para unidades posteriores



Asignatura: Física III	Tema 2.2 : Visión integrada de la Física	Fecha:
Clase No. 2		Nivel de asimilación:
Objetivo : Reconocer a la Física como una ciencia teórico experimental y su relación con la tecnología. Visualizar el impacto de la Física en la vida cotidiana		
Construcción del significado		
<p>Estrategia general de construcción de significados.</p> <p>Antes de ejecutar una nueva habilidad o proceso, identificar un proceso similar que se haya realizado. Ver si se pueden identificar las cosas que se hicieron en la habilidad o proceso familiar, que pudieran ayudar con la nueva habilidad o proceso.</p> <p>Antes de iniciar un nuevo proceso, imaginar como se haría. Repasar mentalmente los pasos.</p> <p>Cuando se haya realizado el proceso, comparar lo que se imaginó con lo que se hizo.</p> <p><u>Preguntas intercaladas</u></p> <p>La elaboración y el uso de preguntas en las situaciones educativas es ampliamente reconocida. Sin embargo, la calidad y la forma de plantearlas no siempre son las más adecuadas.</p> <p>Las preguntas intercaladas son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. Se les denomina también preguntas adjuntas o intercaladas</p> <p><u>Ilustraciones</u></p> <p>Las ilustraciones (fotografías, dibujos, pinturas) constituyen uno de los tipos de información gráfica más ampliamente empleados en los diversos contextos de enseñanza (clases, textos, programas por computadora, etcétera). Son recursos utilizados para expresar una relación espacial esencialmente de tipo reproductivo (Postigo y Pozo, 1999). Esto quiere decir que en las ilustraciones el énfasis se ubica en reproducir o representar objetos, procedimientos o procesos cuando no se tiene la oportunidad de tenerlos en su forma real o tal como ocurren.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Es importante darle a la información una organización especial y personal que clarifique de forma particular al que la trabaja.</p> <p>Una vez que el alumno ha construido significado para un contenido de habilidad o proceso, organiza la información de manera más estructurada.</p> <p><u>Resumen</u></p> <p>Una práctica muy difundida en todos los niveles del conocimiento es el empleo de resúmenes sobre el material que se habrá de aprender.</p> <p>Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Un resumen alude directamente a la macroestructura de un discurso oral o escrito. Para construir la macroestructura de un texto es necesario aplicar las marcas de la supresión, generalización o construcción.</p>	<p><u>Señalizaciones</u></p> <p>Las señalizaciones se refieren a toda clase de “claves o avisos” estratégicos que se emplean a lo largo del discurso, para enfatizar u organizar ciertos contenidos. De este modo, su función central consiste en orientar al alumno para que este reconozca que es lo importante y que no, a cuales aspectos del material de aprendizaje hay que dedicarle un mayor esfuerzo constructivo y a cuales no.</p> <p>El uso de señalizaciones en los textos:</p> <p>En el caso de señalizaciones empleadas en los textos, podemos establecer una distinción entre las señalizaciones intratextuales y las extratextuales.</p> <p>Las señalizaciones intratextuales son aquellos recursos lingüísticos que utiliza el autor o diseñador de un texto para destacar aspectos importantes del contenido temático.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividades que generan y activan conocimientos previos</u></p> <p>Las actividades que generan y activan conocimientos previos, son todas aquellas que pueden contribuir a esclarecer en los alumnos las expectativas apropiadas sobre la información nueva que se les proporcionará.</p> <p><u>Discusión guiada:</u></p> <p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p>		

Asignatura: Física III	Tema 2.2 : Visión integrada de la Física	Fecha:
Clase No. 2		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Reconocer a la Física como una ciencia teórico experimental y su relación con la tecnología. Visualizar el impacto de la Física en la vida cotidiana		

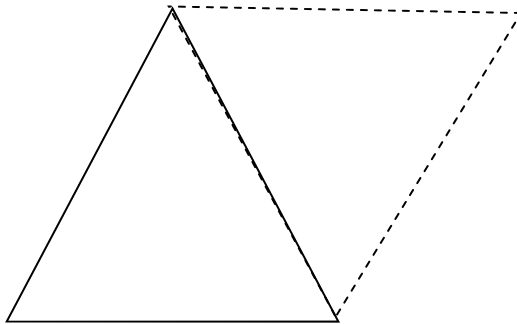
La Física y su relación con la vida cotidiana

	<p>¿Qué tiene que ver la Física en el vuelo de un helicóptero? ¿Qué función cumple la hélice lateral, la de la cola? ¿Cómo avanza hacia el frente? ¿Puede ir en reversa?</p>		<p>¿Cuál es la profundidad máxima que puede alcanzar un buzo? ¿Cuál es la profundidad máxima que se puede alcanzar con una campana de este tipo?</p>
	<p>¿Volará un helicóptero en el planeta Marte?</p>		<p>¿Porqué es esférica la campana de profundidad? ¿Porqué las ventanas de observación son tan pequeñas en comparación con la campana? ¿Porqué las paredes son gruesas y de materiales muy densos?</p>
	<p>¿Qué fenómeno físico tiene que ver con el vuelo de un avión? ¿Por qué se tiene que presurizar el interior en los aviones que vuelan a gran altura?</p>		<p>¿Cómo funciona una central hidroeléctrica?</p>
	<p>¿Cómo funciona una máquina de combustión externa? ¿Cuándo el carbón calienta el agua que tipo de energía obtenemos? Al elevarse la temperatura en el depósito ¿Qué sucede con la presión?</p>		<p>¿Cómo funciona un aerogenerador de electricidad?</p>
	<p>¿Porqué se utiliza como combustible diesel en este tipo de máquinas y no gasolina? ¿Cómo funciona una máquina de combustión interna?</p>		<p>¿Cómo funciona una central termoeléctrica?</p>
	<p>¿Qué tipo de corriente utilizan los trenes eléctricos? ¿Se utilizan en México este tipo de trenes? ¿Cómo funciona el metro que corre por la línea 9 en la ciudad de México?</p>		<p>¿Cómo funciona un refrigerador?</p>

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 3	Subtema 2.3.2: Triángulos rectángulos (Geometría)	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Que el alumno identifique las características de los triángulos de manera general y de los triángulos rectángulos de manera particular		
Construcción del significado		
<p>Ilustraciones:</p> <p>Descriptiva: Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Construccional: Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan lo aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997).</p> <p>Es importante darle a la información una organización especial y personal que clarifique de forma particular al que la trabaja.</p> <p>Una vez que el alumno ha construido significado para un contenido de habilidad o proceso, organiza la información de manera más estructurada.</p> <p>A esa organización de los pasos, antes de llevar a cabo el proceso, se le llama organización del conocimiento.</p> <p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997).</p> <p>Estrategia general para la organización de contenidos</p> <p>Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente.</p> <p>Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo.</p> <p>Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente.</p> <p>Repasar las reglas mentalmente</p>	<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u></p> <p><u>Las preguntas:</u></p> <p>Si bien muchas de las preguntas que los maestros hacen tienen como propósito lograr el control de los alumnos, otras pueden llegar a ser muy relevantes para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Mercer, por ejemplo, señala que las preguntas más efectivas son aquellas que se hacen con el propósito de guiar los esfuerzos de construcción de los estudiantes (porqué hiciste?, ¿cuál es la razón..?, ¿Qué pasaría si...?). Estas preguntas en cierto sentido ayudan a que el alumno ponga atención sobre determinados aspectos de los contenidos, o sobre las acciones relacionadas con ellos, y a que se esfuerce yendo más allá de su comprensión inmediata.</p> <p>En otros momentos, cuando los docentes están explicando o hacen una pregunta que los alumnos no pueden contestar de inmediato, pueden emplear la estrategia de “obtención mediante pistas”, que consiste en conseguir participaciones o respuestas de los alumnos por vía indirecta mediante pistas visuales o no verbales (incluso pueden ser verbales). Las pistas son dadas por el maestro de forma estratégica buscando no decir la respuesta correcta, sino solo insinuarla y queda en los alumnos apoyarse en ellas para dar con la respuesta</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u></p> <p>Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio.</p> <p>Una función central de esta estrategia es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. <p>1.– Pedir a los alumnos que expliquen lo que saben sobre triángulos y triángulos rectángulos de manera grupal.</p>		

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 3	Subtema 2.3.2: Triángulos rectángulos (Geometría)	Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : Que el alumno identifique las características de los triángulos de manera general y de los triángulos rectángulos de manera particular



- 1.- Cualquier triángulo es la mitad de un paralelogramo
- 2.- La suma de los ángulos de un triángulo es igual a 180°

- 1.- Un triángulo rectángulo es la mitad de un cuadrado o de un rectángulo.
- 2.- Uno de los ángulos del triángulo mide 90°
- 3.- El lado más largo se llama hipotenusa
- 4.- Los dos lados restantes se llaman catetos
- 5.- Se aplica el teorema de Pitágoras $c^2 = b^2 + a^2$
- 6.- Se aplican las relaciones trigonométricas

A)

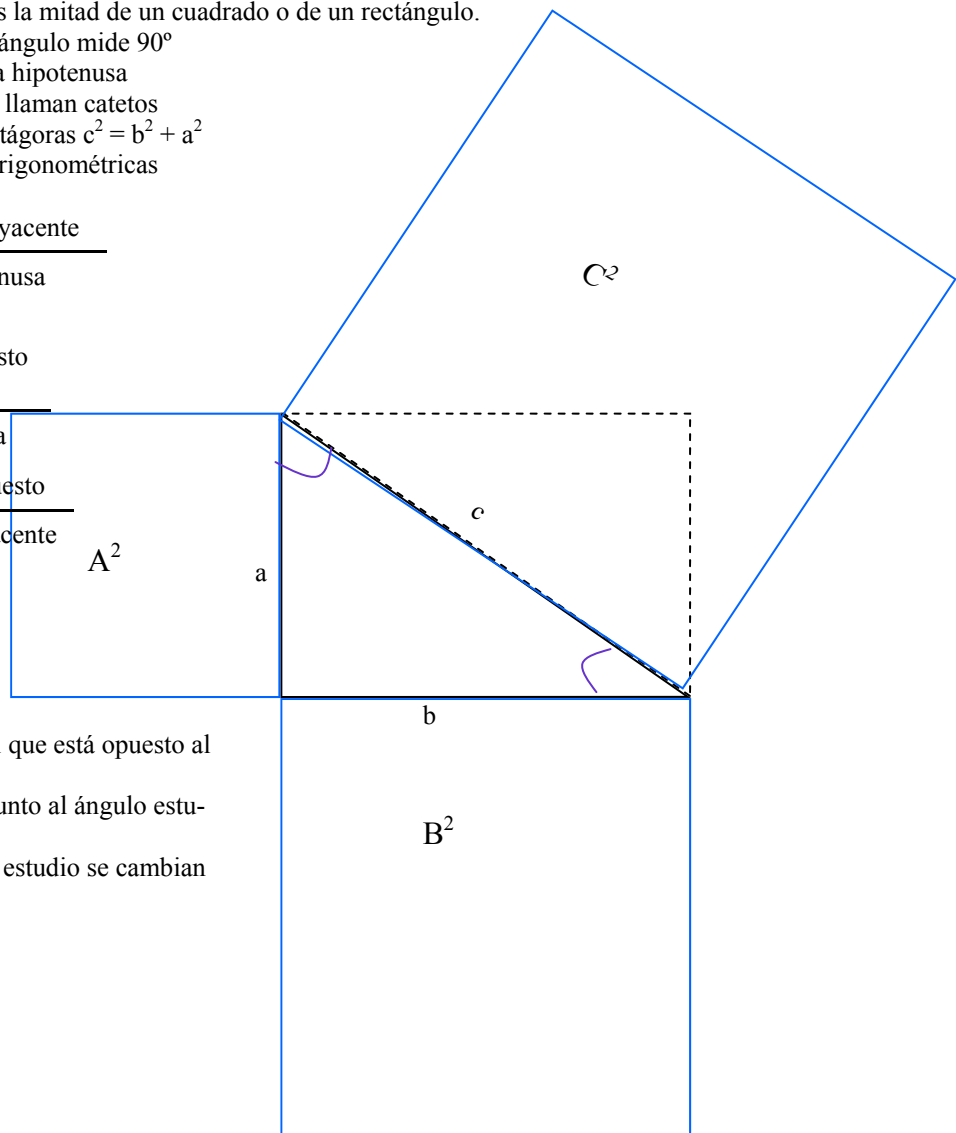
$$\cos \theta = \frac{\text{Cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}}$$

B)

$$\text{Sen } \theta = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}}$$

C)

$$\text{Tan } \theta = \frac{\text{Cateto opuesto}}{\text{Cateto adyacente}}$$



El cateto opuesto es aquel que está opuesto al ángulo estudiado.
 El cateto adyacente está junto al ángulo estudiado.
 Si se cambia el ángulo de estudio se cambian los catetos.

Asignatura: Física III	Tema: Reglamento de Laboratorio PRACTICA No. 1	Fecha:
Clase No. 4		Nivel de asimilación: reproducción
Objetivo: Conocer el reglamento de laboratorio para evitar accidentes		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
Estrategia general para la organización de contenidos <p>Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente.</p> <p>Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo.</p> <p>Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente.</p> <p>Repasar las reglas mentalmente</p>		<u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.
Reactivación de conocimientos		
1.- Pedir a los alumnos que escriban y analicen el reglamento del laboratorio y conozcan la forma de evaluación.		

Formato para la entrega de informes de prácticas de laboratorio

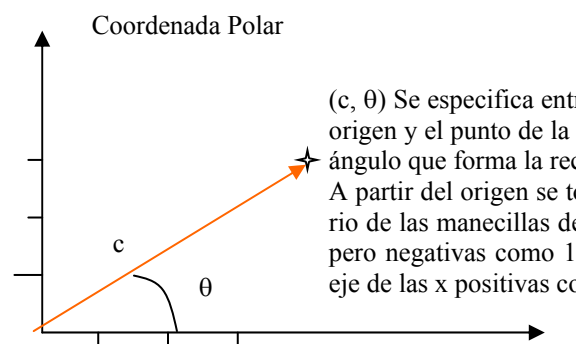
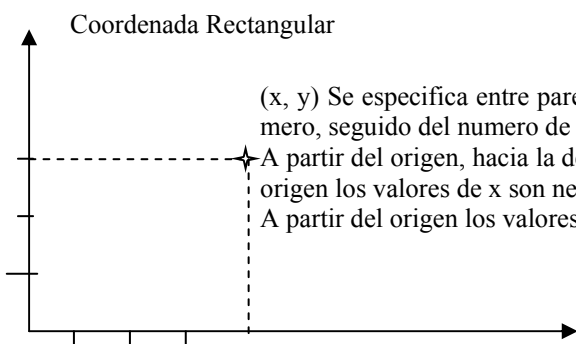
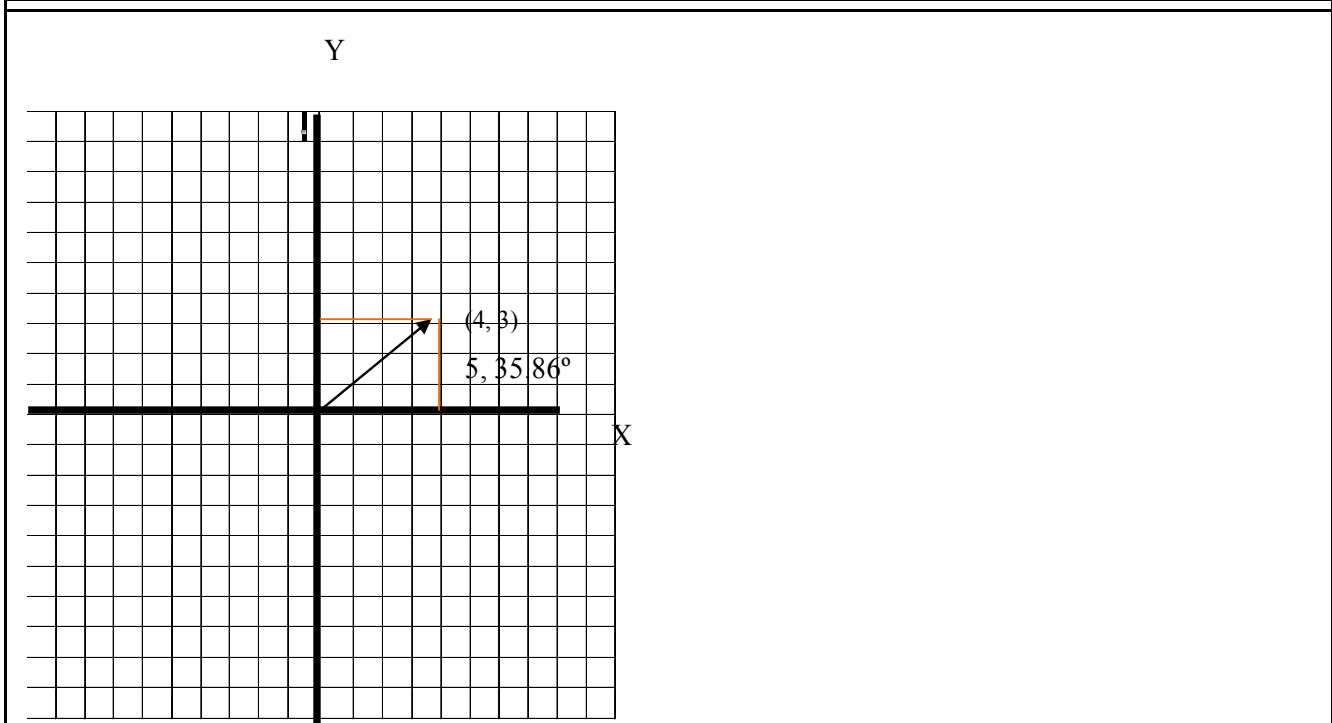
Extraído de la Gaceta Dgire Año 8, Número 52, Mayo 2005.página 7

Requisitos de presentación: Contar con una portada de datos completos de la institución, asignatura, profesor, equipo, alumno ciclo escolar, número de práctica y fecha. Entregar el día acordado a través de Internet. Los documentos iguales serán sancionados con el 50% de la calificación.			Excelente = 100% Bueno = 85% Regular = 70% Deficiente = 55%	
Crterios Total 100%	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Introducción 15%	Mínimo una cuartilla, máximo 2. No debe ser copia fiel de los textos consultados, sino una síntesis con ideas claras del tema. Constituye el punto de partida para abordar el planteamiento del problema	Excede a dos cuartilla o no alcanza a cubrir una. Algunos párrafos son copias fieles de los textos consultados. Algunas ideas del tema están cortadas	No se presenta de manera clara y completa. La relación con el problema planteado es parcialmente incongruente. El 60% del tema es copiado	Mal estructurada, sin relación con el problema planteado e ideas copiadas textualmente.
Planteamiento del problema 10%	Se fundamenta en una situación real relacionada con la vida cotidiana. Delimita de manera precisa el problema y determina las variables que se van a poner a prueba	Delimita el planteamiento del problema y considera parcialmente las variables.	Delimita el problema sin considerar las variables.	No se basa en una situación real, no tiene claridad ni precisión o no existe.
Hipótesis 15%	Congruente (s) con problema. Respuesta (s) factible (s) a problema planteado.	Parcialmente planteada y congruente con el problema	Parcialmente planteada pero incongruente con el problema	Sin relación con el planteamiento del problema o no incluye la hipótesis.
Desarrollo y Experimentación 15%	Menciona de manera completa el material, equipo y sustancias utilizadas, así como el procedimiento seguido para poner a prueba la (s) hipótesis planteada (s)	Indica parcialmente (80%) el material, equipo y sustancias utilizados y el procedimiento seguido.	Refiere parcialmente (60%) el material, equipo y sustancias empleado y el procedimiento seguido. Omite aspectos relevantes	Menciona de manera incompleta (50% o menos) el material usado y el procedimiento seguido.
Interpretación, análisis y discusión de los resultados 20%	Recopila y ordena los datos en relación al procedimiento. Se presentan los datos en tablas gráficas y dibujos claramente identificados. Los datos se interpretan y analizan comparativamente con la información bibliográfica consultada	Presenta datos ordenados en relación al procedimiento. Se presentan en tablas, gráficas y dibujos claramente identificados, se interpretan y analizan en un 80%.	Tiene datos parcialmente ordenados, presenta algunas tablas o gráficas, los resultado se analizan solo en un 50 o 60%.	Presenta datos en forma desorganizada e incompleta con respecto al procedimiento, No interpreta ni analiza los datos obtenidos con respecto a la información consultada.
Conclusión 15%	Deduce el comportamiento de las variables estudiadas a partir del problema planteado. Rechaza o acepta las hipótesis e incluye propuestas de mejora o genera nuevos problemas	Deduce el comportamiento de las variables estudiadas a partir del problema planteado. Incluye el rechazo o la aceptación de las hipótesis, pero no las propuestas de mejoras.	Deduce el comportamiento de las variables estudiadas a partir del problema planteado. No incluye el rechazo o la aceptación de las hipótesis ni propone mejoras.	Sin relación con la hipótesis y el planteamiento del problema. Sin conclusiones
Fuentes de Información 10%	Cita textos pertinentes en calidad y contenido. Mínimo consulta 3 libros y 2 páginas de Internet sugeridas por el profesor.	Cita textos pertinentes en calidad y contenido. Mínimo consulta 2 libros y 1 página de Internet sugerida por el profesor.	Cita textos pertinentes en calidad y contenido. solo consulta 1 libros y 1 página de Internet sugerida por el profesor.	Solo consulta 1 página de Internet sugeridas por el profesor.

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios Subtema 2.3.3: Vectores: Coordenadas Rectangulares y Coordenadas Polares y su transformación	Fecha:
Clase No. 5		Nivel de asimilación: Aplicación
Objetivo : Que el alumno identifique las coordenadas rectangulares y polares y las relaciones con cantidades vectoriales		
Construcción del significado		
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. • Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar. <p>Nota: En este caso existe la analogía de la relación entre los triángulos rectángulos y los vectores</p> <p><u>Ilustraciones:</u> Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren. <u>Simplificación informativa.</u> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión. Nota: En este caso la discusión debe encaminarse a resaltar las similitudes entre un triángulo rectángulo y las coordenadas rectangulares y polares e identificar estas últimas como vectores.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.– Aplicar el juego de los submarinos con coordenadas rectangulares primero y con coordenadas polares después. 2.– Pedir a los alumnos que elaboren una tarjeta con el algoritmo para transformar coordenadas polares en rectangulares y otra tarjeta para el algoritmo de coordenadas polares a rectangulares <ol style="list-style-type: none"> 1.– Los sistemas de rastreo vía satélite utilizan los sistemas de coordenadas para la ubicación de un móvil. 2.– Las antenas parabólicas utilizan coordenadas para ubicar las señales de los satélites. 3.– Una tomografía utiliza un sistema de coordenadas para ubicar un daño en el cerebro. 4.– Se puede ubicar un ciclón en el globo terráqueo con un sistema de coordenadas 		

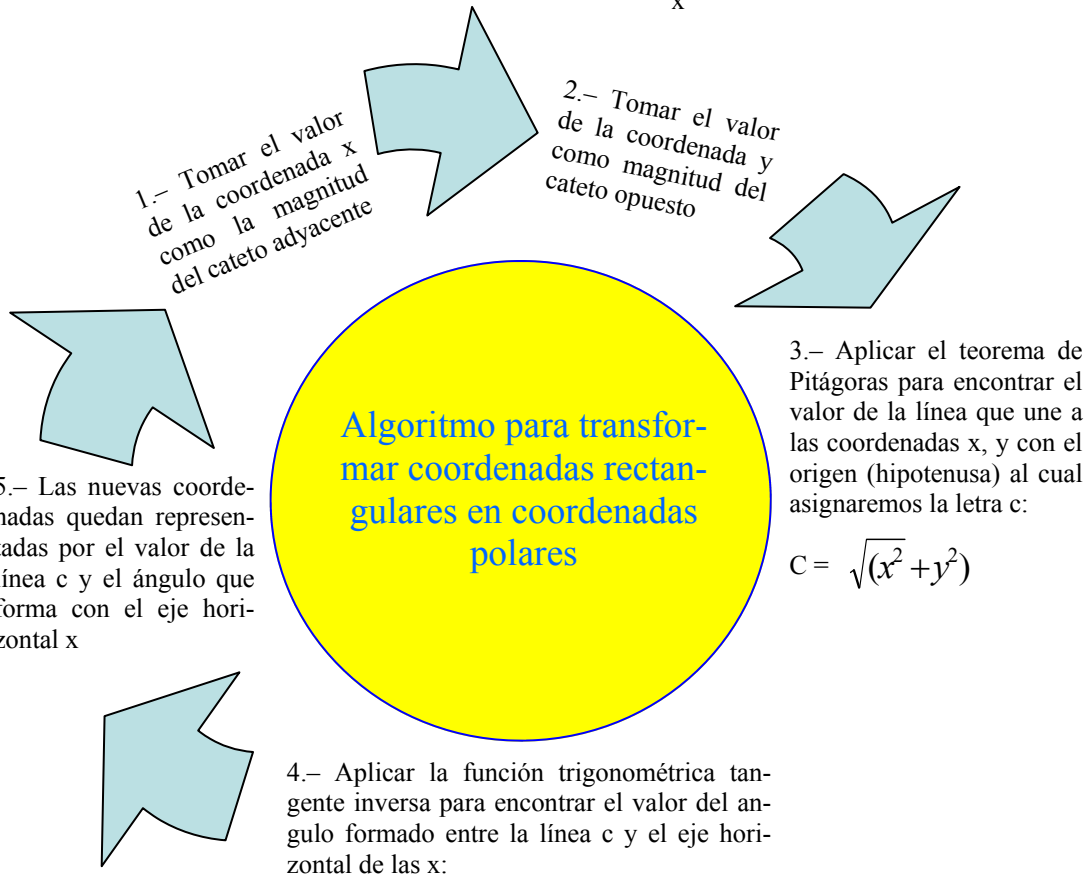
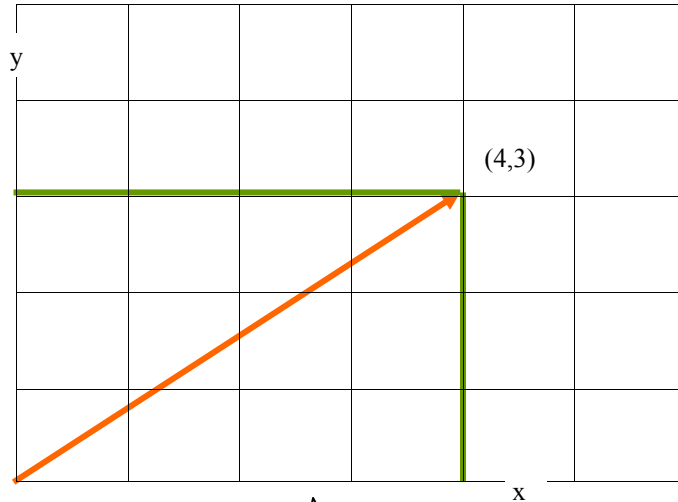
Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 5	Subtema 2.3.3: Vectores: Coordenadas Rectangulares y Coordenadas Polares y su transformación	Nivel de asimilación: Aplicación

Objetivo : Que el alumno identifique las coordenadas rectangulares y polares y las relaciones con cantidades vectoriales



Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 5	Subtema 2.3.3: Vectores: Coordenadas Rectangulares y Coordenadas Polares y su transformación	Nivel de asimilación: Aplicación

Objetivo : Que el alumno identifique las coordenadas rectangulares y polares y las relaciones con cantidades vectoriales

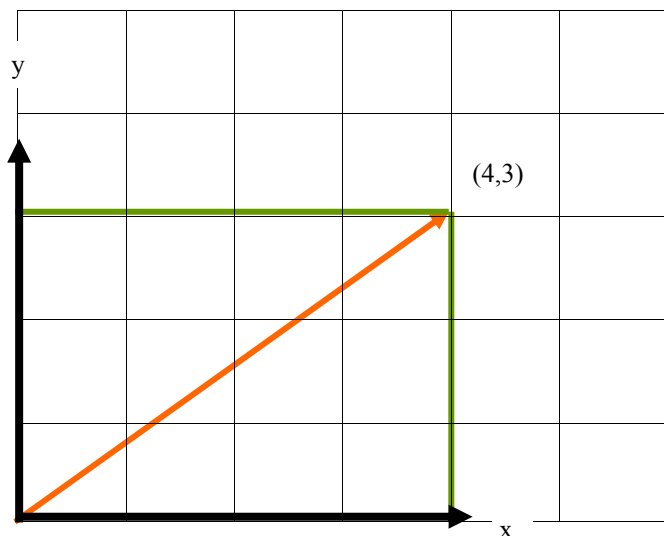


$$C = \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

Objetivo : Que el alumno identifique las coordenadas rectangulares y polares y las relaciones con cantidades vectoriales

Ejercicio: Trasformar las coordenadas rectangulares (4,3) a coordenadas polares de la forma (c, θ) utilizando el algoritmo de transformación de coordenadas rectangulares a coordenadas polares.



Paso No. 1

Tomar el valor de la coordenada x como la magnitud del cateto adyacente

$$x = 4$$

Paso No. 2

Tomar el valor de la coordenada y como magnitud del cateto opuesto

$$y = 3$$

Paso No. 3

Aplicar el teorema de Pitágoras para encontrar el valor de la línea que une a las coordenadas x , y con el origen (hipotenusa) al cual asignaremos la letra c :

$$c = \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$c = \sqrt{(4^2 + 3^2)}$$

$$c = \sqrt{25}$$

$$c = 5$$

Paso No. 4

Aplicar la función trigonométrica tangente inversa para encontrar el valor del ángulo formado entre la línea c y el eje horizontal de las x :

$$\theta = \tan^{-1} \frac{y}{x}$$

$$\theta = \tan^{-1} \frac{3}{4}$$

$$\theta = \tan^{-1} 0.75$$

$$\theta = 36.86^\circ$$

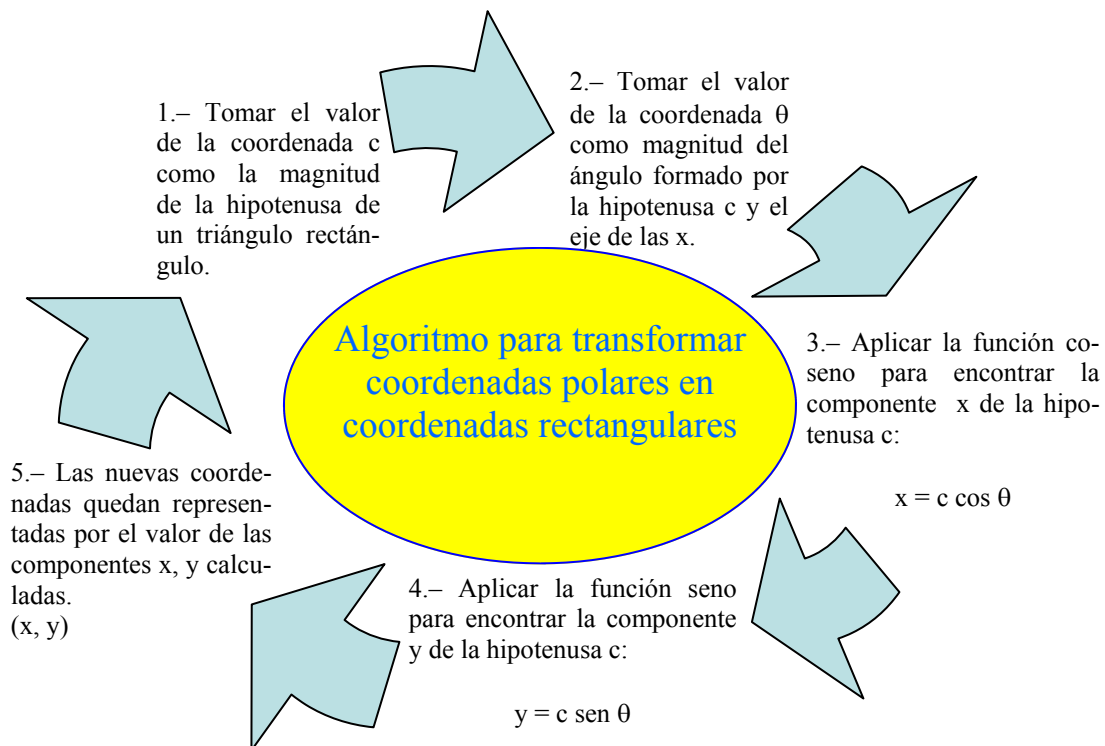
Paso No. 5

Las nuevas coordenadas quedan representadas por el valor de la línea c y el ángulo que forma con el eje horizontal x (c, θ)

$$(5, 36.86^\circ)$$

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 5	Subtema 2.3.3: Vectores: Coordenadas Rectangulares y Coordenadas Polares y su transformación	Nivel de asimilación: Aplicación

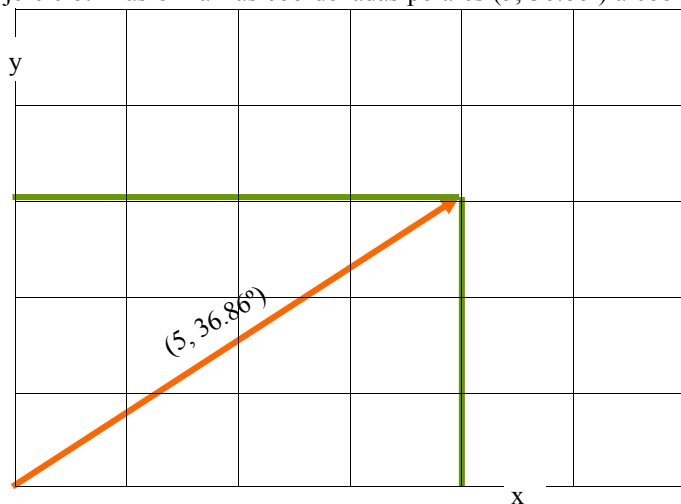
Objetivo : Que el alumno identifique las coordenadas rectangulares y polares y las relaciones con cantidades vectoriales



Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios Subtema 2.3.3: Vectores: Coordenadas Rectangulares y Coordenadas Polares y su transformación	Fecha:
Clase No. 5		Nivel de asimilación: Aplicación

Objetivo : Que el alumno identifique las coordenadas rectangulares y polares y las relaciones con cantidades vectoriales

Ejercicio: Trasformar las coordenadas polares $(5, 36.86^\circ)$ a coordenadas rectangulares de la forma (x, y) utilizando el algoritmo de transformación de coordenadas rectangulares a coordenadas polares.



Paso No. 1

Tomar el valor de la coordenada c como la magnitud de la hipotenusa en un triángulo rectángulo

$$c = 5$$

Paso No. 2

Tomar el valor de la coordenada θ como magnitud del ángulo adyacente al eje x.

Paso No. 3

Para transformar ahora las coordenadas polares en rectangulares utilizamos las siguientes fórmulas:

$$x = c \cos \theta$$

$$x = 5 (\cos 35.86^\circ) = 4.052$$

$$y = c \sen \theta$$

$$y = 5 (\sen 35.86^\circ) = 2.929$$

Paso No. 5

Las nuevas coordenadas quedan representadas por el valor de la línea c y el ángulo que forma con el eje horizontal x (c, θ)

$$(4, 3)$$

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 6	Subtema 2.3.4: Sistemas de ecuaciones lineales	Nivel de asimilación: reproducción
Objetivo : Que el alumno recuerde y utilice los sistemas de ecuaciones lineales para la solución de problemas de equilibrio.		
Construcción del significado		
<p>Una simulación simbólica es una representación dinámica del funcionamiento de un universo, sistema o fenómeno por medio de otro sistema. En particular, constituye un sistema especialmente valioso para las situaciones pedagógicas. En la actualidad existe una multiplicidad de programas de simulación, gracias a los cuales los alumnos tienen la oportunidad de observar como se comportan algunos procesos, simular algunas actividades de laboratorio o participar en procesos en condiciones aparentemente reales.</p> <p><u>Ilustraciones:</u> Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Las funciones de los organizadores previos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activar o crear conocimientos previos pertinentes para asimilar la información nueva a aprender. • Proporcionar así un “puente” al alumno entre la información que ya posee con la que va a aprender. <p>Ayudar al alumno a organizar la información que ha aprendido y que está aprendiendo, considerando sus niveles de generalidad-especificidad y su relación de inclusión en clases, evitando la memorización de información aislada e inconexa.</p>		<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p>SITUACION PROBLEMÁTICA 1.– Mostrar un ejemplo de ecuaciones de 2×2 y su solución por dos métodos: A) Método de sustitución B) Método de igualación.</p> <p>Nota: Se pueden utilizar el método de suma y resta o incluso matrices esto depende del grupo con el que se trabaja. Generalmente el nivel de matemáticas con el que llegan los alumnos es muy deficiente incluso en los dos métodos que se proponen.</p> <p>APLICACIONES 1.– Predicciones de soluciones a diferentes tipos de problemas</p>		

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios Subtema 2.3.4: Sistemas de ecuaciones lineales	Fecha:
Clase No. 6		Nivel de asimilación: reproducción

Objetivo : Que el alumno recuerde y utilice los sistemas de ecuaciones lineales para la solución de problemas de equilibrio.

Ecuaciones simultáneas: Dos o más ecuaciones con dos o más incógnitas son simultáneas cuando se satisfacen para iguales valores de las incógnitas.

Las ecuaciones

$$x + y = 5$$

$$x - y = 1$$

Son simultáneas porque $x = 3$, $y = 2$ satisfacen ambas ecuaciones.

Sistemas de ecuaciones: es la reunión de dos o más ecuaciones con dos o más incógnitas:

$$2x + 3y = 13$$

$$2x + 4y = 5$$

Este es un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas

Solución de un sistema de ecuaciones es un grupo de valores de las incógnitas que satisface todas las ecuaciones del sistema. La solución del sistema anterior es $x = 2$, $y = 3$.

Métodos de solución. Son algoritmos para resolver sistemas de ecuaciones.

Método de igualación:

Dado el sistema

$$7x + 4y = 13$$

$$5x - 2y = 19$$

Encontrar las soluciones que satisfagan las dos ecuaciones.

Paso No. 1

Despejar x en ambas ecuaciones:

$$1 \quad x = \frac{13 - 4y}{7}$$

$$2 \quad x = \frac{19 - 2y}{5}$$

Paso No. 2

Igualar ambas ecuaciones

$$\frac{19 + 2y}{5} = \frac{13 - 4y}{7}$$

Paso No. 3

Despejar la variable y

$$(19 + 2y) 7 = (13 - 4y) 5$$

$$133 + 14y = 65 - 20y$$

$$34y = -68$$

$$y = -2$$

Fecha:

Nivel de asimilación: reproducción

Paso No. 4 Sustituir y en cualquiera de las ecuaciones y encontrar el valor de x

$$7x + 4y = 13$$

$$7x + 4(-2) = 13$$

$$7x = 13 + 8$$

$$x = (13 + 8) / 7$$

$$x = 3$$

Método de sustitución:

Dado el sistema

$$7x + 4y = 13$$

$$5x - 2y = 19$$

Encontrar las soluciones que satisfagan las dos ecuaciones.

Paso No. 1

Despejar x en una de las ecuaciones:

$$1 \quad x = \frac{13 - 4y}{7}$$

Paso No. 2

Sustituir el valor de x en la otra ecuación

$$5\left(\frac{13 - 4y}{7}\right) = 19 + 2y$$

Paso No. 3

Despejar y para obtener su valor

$$65 - 20y = 133 + 14y$$

$$y = -2$$

Paso No. 4

Sustituir el valor de y en cualquiera de las ecuaciones y encontrar el valor de x

$$7x + 4(-2) = 13$$

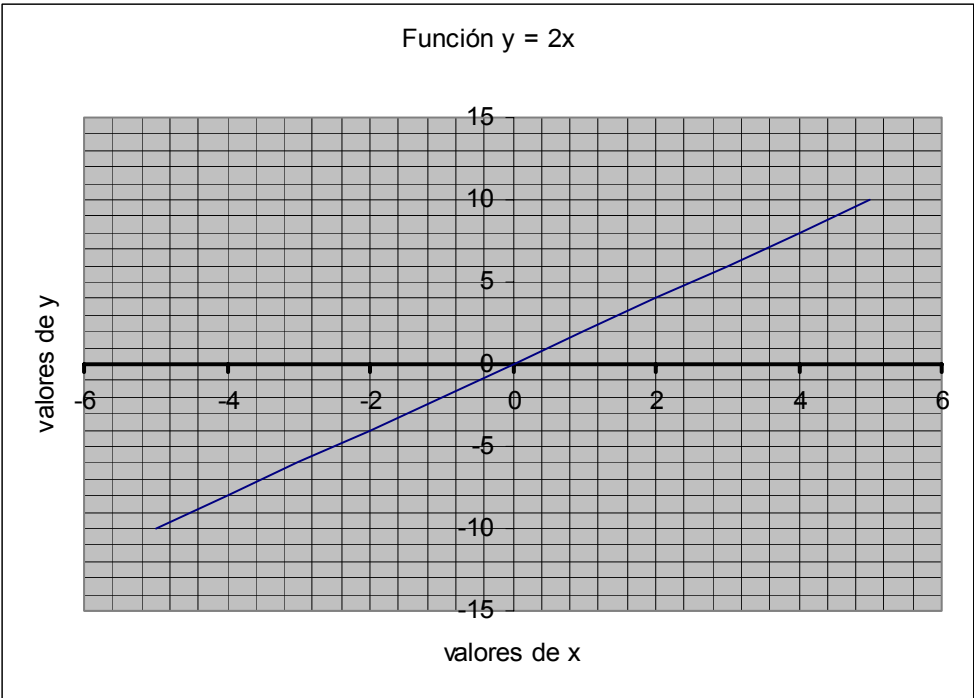
$$x = (13 + 8) / 7$$

$$x = 3$$

Asignatura: Física III	Tema 2.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 7	Subtema 2.3.5: Gráficas	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Reactivar conocimientos sobre tablas y gráficas para utilizarlos en la comprensión de los tipos de movimientos.		
Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u> Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares. Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Gráficas</u> Las gráficas son otro más de los distintos tipos de información gráfica. Se trata de recursos que expresan relaciones de tipo numérico o cuantitativo entre dos o más factores o variables por medio de líneas, sectores, barras, etcétera. Gráfica lógico-matemática Muestra conceptos y funciones matemáticas mediante curvas, pendientes, etcétera. Las funciones de las gráficas dentro de un texto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ayudan a comprender mejor las relaciones cuantitativas que si se expresan en forma puramente verbal. Muchas relaciones cuantitativas son muy difíciles de entender si no se utilizan gráficas. El aprendizaje y la comprensión de las relaciones cuantitativas mejora si las gráficas se utilizan de manera adjunta con carácter reforzante o complementario 		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar. 	<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos. Situación Problemática 1.- Resolver problemas de velocidad, rapidez, y aceleración con la ayuda de gráficas distancia vs tiempo y velocidad vs tiempo. Ejemplo 2.1 Un tren de juguete pag. 30 Ejemplo 2.2. Un elevador atrapado pag 33 Física 5a edición Serway		

Asignatura: Física III	Tema 1.3: Conceptos matemáticos necesarios	Fecha:
Clase No. 7	Subtema 1.3.5: Gráficas	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Reactivar conocimientos sobre tablas y gráficas para utilizarlos en la comprensión de los tipos de movimientos.		

y	x
5	10
4	8
3	6
2	4
1	2
0	0
-1	-2
-2	-4
-3	-6
-4	-8
-5	-10



x	y
4	16
3	9
2	4
1	1
0	0
-1	1
-2	4
-3	9
-4	16

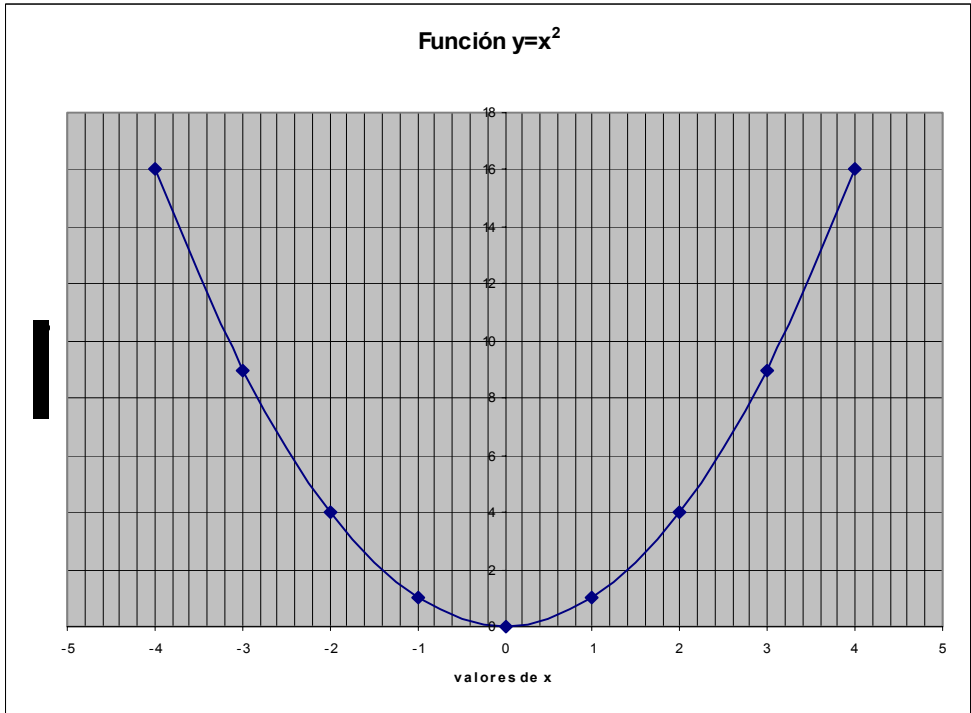


Tabla No. 1 Relación de temas entre nivel preparatoria y nivel profesional.

NIVEL PREPARATORIA		NIVEL PROFESIONAL	
TEMA	SUBTEMA	ASIGNATURA	TEMA
2.2. Visión integrada de la Física		Introducción a la Ingeniería	I.- Conceptos Básicos II.- Historia de la técnica y la ingeniería. III.- La ingeniería y el medio ambiente IV.- Método general de la ingeniería.
2.3. Conceptos matemáticos necesarios.	2.3.2. Triángulos rectángulos.	Geometría analítica	I.- Elementos de trigonometría y geometría en el espacio de dos dimensiones.
	2.3.3. Vectores: Coordenadas rectangulares y coordenadas polares y su transformación	Geometría analítica	I.- Elementos de trigonometría y geometría en el espacio de dos dimensiones.
	2.3.4. Sistemas de ecuaciones lineales	Algebra	III.- Polinomios VI.- Matrices y determinantes. VII.- Sistemas de ecuaciones lineales
	2.3.5. Gráficas	Cálculo diferencial e integral	I.- Funciones III.- La derivada y sus aplicaciones. IV.- Variación de funciones.
		Probabilidad y estadística.	I.- Introducción a la teoría de la probabilidad III.- Modelos probabilísticos comunes. IV.- Estadística descriptiva. V.- Inferencia estadística.

CAPÍTULO III

FUERZA Y MOVIMIENTO

3.1. Presentación de la unidad número 2

3.2. Tercera Ley de Newton

3.3. El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un punto.

3.4. Concepto de Velocidad Media. MRU.

3.5. Movimiento con velocidad variable

3.6. Primera Ley de Newton

3.7. Segunda Ley de Newton

3.8. Peso de un cuerpo. Caída Libre

3.9. Aplicación de Fuerzas en fluidos

3.10. Concepto de presión. Presión atmosférica

3.11. Presión Hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de pascal

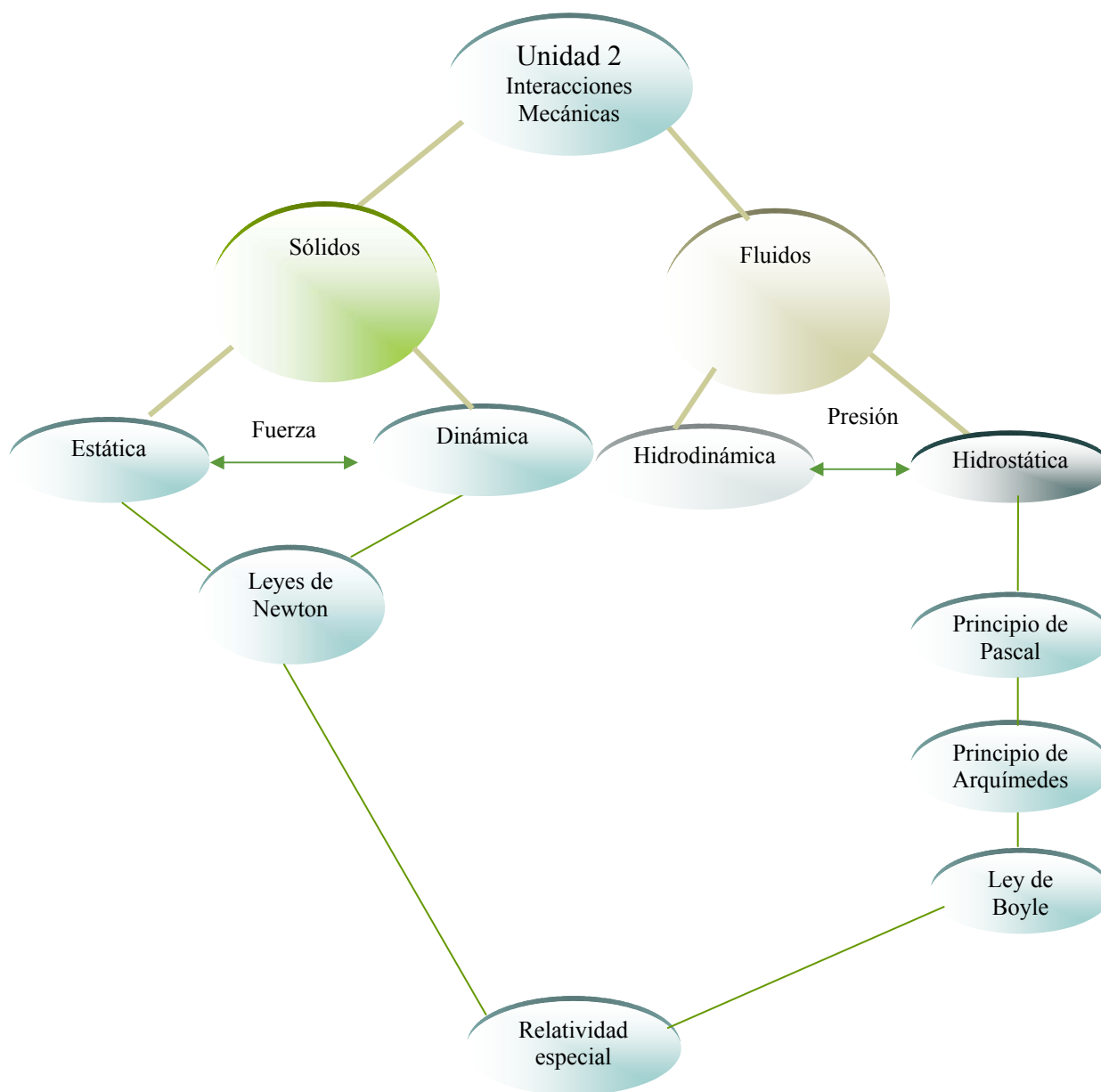
3.12. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.

3.13. Más allá de Newton.

3.14. Relatividad especial.

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 2	Fecha:
Clase No. 8		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 2 del curso.		
Construcción del significado		
<p>Ilustraciones: Descriptiva: Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Construccional: Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan los aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997). <u>Organizadores gráficos.</u> Ampliamente utilizados como recursos instruccionales, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.</p> <p>Mapas y Redes Conceptuales De manera general, se afirma que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de dichas técnica, representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además podemos usarlos como apoyos para realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza (presentarle al alumno los contenidos curriculares que aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido). Así el profesor los emplea, según lo requiera, como estrategias pre, co o postinstruccionales.</p>		<p>Simplificación informativa. Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad generadora de información previa</u>		
<p>Una actividad generadora de información previa, permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado. Algunos autores se refieren a esta como “lluvia de ideas” o “tormenta de ideas”.</p> <p>1.– Pedir a los alumnos que elaboren una red conceptual propia sobre los temas de los que tratará la unidad número 3.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 2	Fecha:
Clase No. 8		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 2 curso, las formas de evaluación, la bibliografía básica y complementaria		



Asignatura: Física III	Tema 3.2 Interacciones. Tercera Ley de Newton	Fecha:
Clase No. 9		Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Comprender que las fuerzas son el producto de las interacciones entre dos cuerpos, donde cada uno ejerce una acción contra el otro, y que estas fuerzas recíprocas tienen la misma dirección y sentidos opuestos.		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración. Una variante efectiva es dejar celdas en blanco para que el alumno las llene.</p>		

Asignatura: Física III	Tema 3.2 Interacciones. Tercera Ley de Newton	Fecha:
Clase No. 9		Nivel de asimilación: creación

Objetivo : Comprender que las fuerzas son el producto de las interacciones entre dos cuerpos, donde cada uno ejerce una acción contra el otro, y que estas fuerzas recíprocas tienen la misma dirección y sentidos opuestos.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	ILUSTRACIÓN
Fuerzas e interacciones	En el sentido más simple, una fuerza es un empujón o un tirón, sin embargo Newton observó que una fuerza no es algo aislado, sino parte de una acción mutua: una interacción. En la interacción entre un martillo y un clavo, hay un par de fuerzas, una que actúa sobre el clavo y otra que actúa sobre el martillo.	
Tercera Ley de Newton	A toda acción corresponde una reacción, de la misma magnitud y de sentido contrario. Siempre que un objeto ejerce una fuerza sobre otro objeto, el segundo objeto ejerce una fuerza sobre el primero igual pero en sentido opuesto	
Acción y Reacción	¿Cuáles son las fuerzas de acción y reacción en una roca que cae? Es fácil recordar la siguiente receta: 1.- Acción: El cuerpo A ejerce una fuerza sobre el cuerpo B 2.- Reacción: El cuerpo B ejerce una fuerza sobre el cuerpo A El problema está en identificar los cuerpos A y B. En cuerpo A es la propia tierra que ejerce una fuerza de atracción sobre la piedra, sin embargo, la piedra ejerce la misma fuerza de reacción sobre la tierra. La piedra y la tierra se atraen con la misma fuerza	

Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	Fecha:
Clase No. 10	PRACTICA No. 2	Nivel de asimilación: reproducción
Objetivo: Reconocer las características vectoriales de las fuerzas		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Estrategia general para la organización de contenidos</p> <p>Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente.</p> <p>Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo.</p> <p>Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente.</p> <p>Repasar las reglas mentalmente</p>		<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p>1.– Vectores 2.– Fuerzas en equilibrio 3.– Triángulos y ángulos 4.– Suma de vectores</p> <p>1.– Pedir a los alumnos que simulen con el disco de fuerzas o más fuerza y que observen como cambian dramáticamente los ángulos para lograr un equilibrio en el anillo. 2.– El alumno debe establecer varias fuerzas y ángulos diferentes que le permitan distinguir las características vectoriales de las fuerzas (en este caso representadas por masas)</p> <p>Nota: En este caso no es necesario porque causa confusión establecer la diferencia entre peso y masa.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo. PRACTICA No. 2	Fecha:
Clase No. 10		Nivel de asimilación: reproducción
Objetivo: Reconocer las características vectoriales de las fuerzas		

MATERIAL

1.- Disco de Fuerzas. Es un disco dividido en grados que en el centro tiene una varilla. Un anillo es colocado sobre la varilla y a este anillo van atados hilos que pasan por poleas y sostienen pesas. Cuando las pesas están equilibradas el anillo se mantiene sin tocar la varilla de en medio del disco.

Aplicaciones típicas:

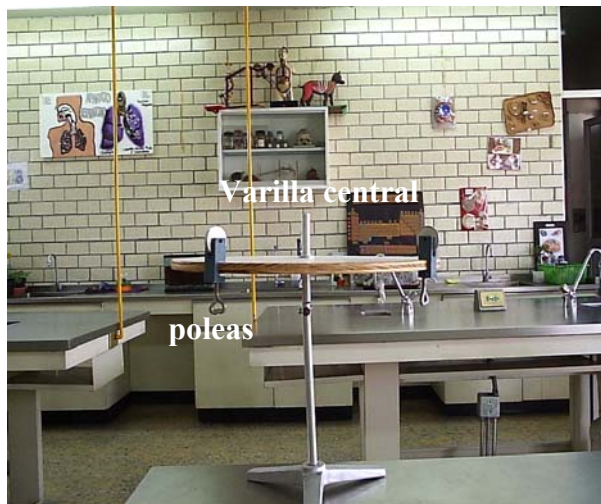
- Posición general, vectores (fuerza—ángulo).
- Equilibrio Trasnacional de fuerzas.
- Sumatoria de Fuerzas concurrentes sobre un punto

2.- Anillo de equilibrio. Se coloca alrededor de la varilla central del disco. Se atan las pesas a través de poleas al anillo de equilibrio. Una vez en equilibrio el anillo no toca en



Disco de Fuerzas

su parte interna a la varilla del disco.



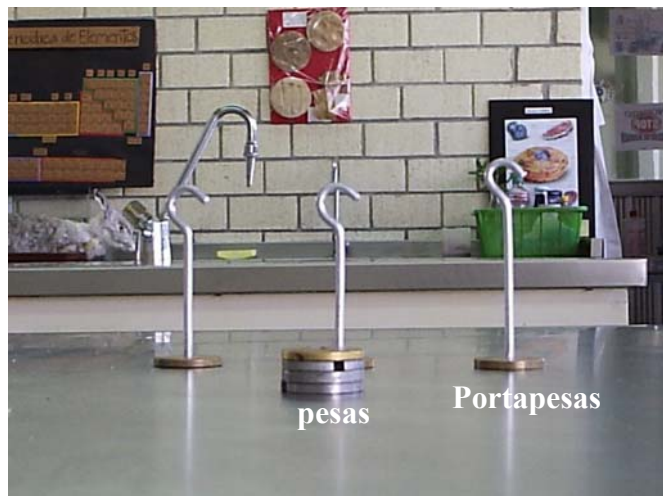
3.- Portapesas de 10g cada una

4.- Pesas de 10 gramos en forma de monedas

PROCEDIMIENTO

1.- Simular varios problemas en los que se utilicen coordenadas vectoriales sobre el anillo de equilibrio

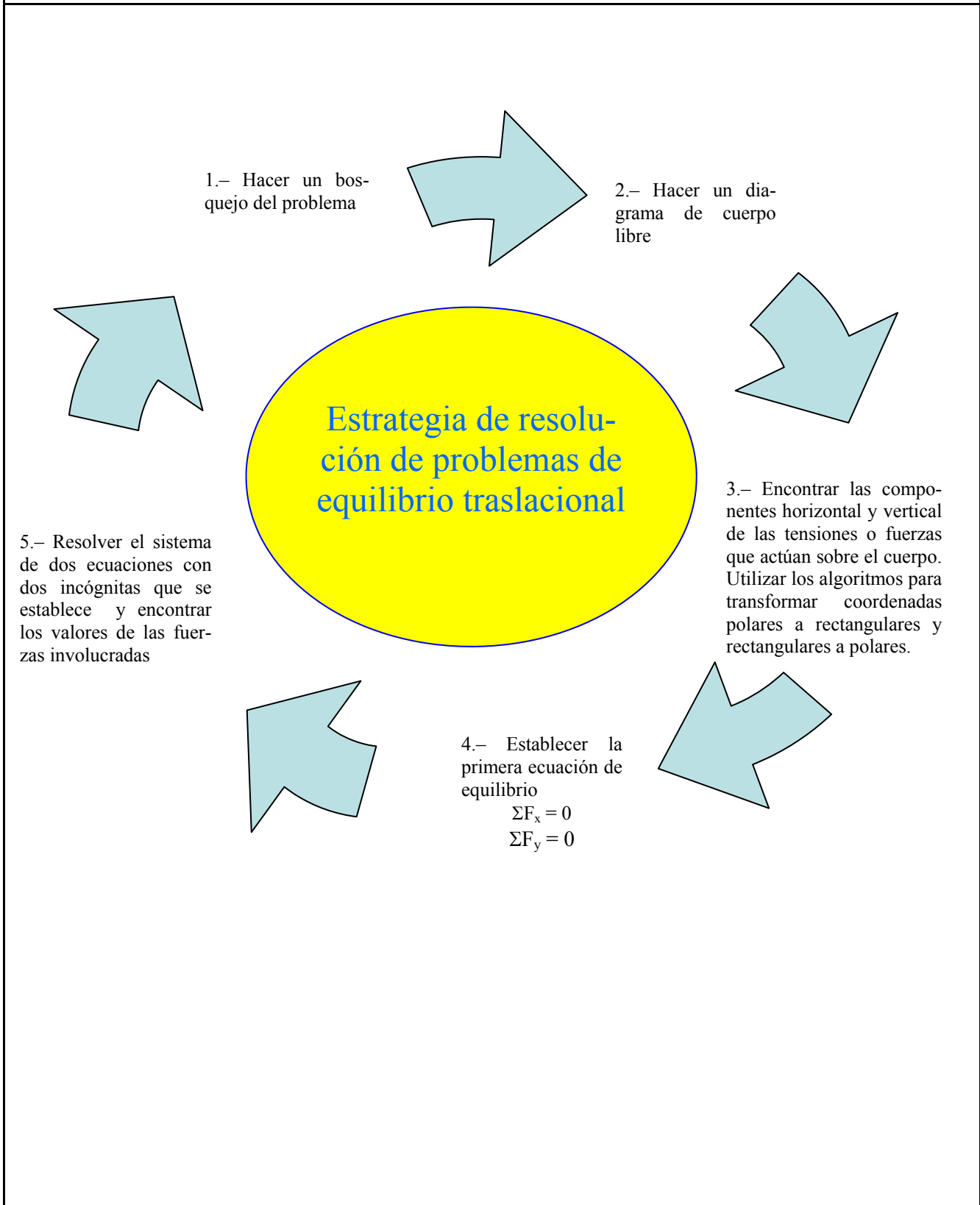
2.- Comprobar que la alteración de los ángulos y es tan importante como la alteración de las magnitudes de las masas (tratamos los valores de las masas como fuerzas aunque después aclararemos que es incorrecto)



Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	Fecha:
Clase No. 11		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: Inferir el uso de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones</u> Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Estrategia general para la organización de contenidos Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente. Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo. Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente. Repasar las reglas mentalmente</p>		<p><u>Señalizaciones</u> Las señalizaciones se refieren a toda clase de “claves o avisos” estratégicos que se emplean a lo largo del discurso, para enfatizar u organizar ciertos contenidos. De este modo, su función central consiste en orientar al alumno para que este reconozca que es lo importante y que no, a cuales aspectos del material de aprendizaje hay que dedicarle un mayor esfuerzo constructivo y a cuales no.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión. Los puntos centrales que deben considerarse en la planeación y aplicación de una discusión son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga claros los objetivos de la discusión, así como hacia donde quiere conducirla: activar y favorecer la activación de conocimientos previos pertinentes que sirvan al aprendizaje de nuevos contenidos. • Inicie la discusión introduciendo de manera general la temática central del nuevo contenido de aprendizaje solicitando la participación de los alumnos sobre lo que saben de esta. Anime a participar a una buena cantidad de alumnos, de manera que los otros escuchan y se involucren activamente.. • En la discusión, elabore preguntas abiertas que requieran más que una respuesta afirmativa o negativa. De tiempo para que los alumnos respondan. • Participe en la discusión y modele la forma de hacer preguntas y dar respuestas. <p>Maneje la discusión como un diálogo informal en un clima de respeto y apertura. Anime a que los alumnos también hagan preguntas sobre las respuestas escuchadas de sus compañeros.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.– Ejemplo 1 Propio 2.– Ejemplo 2 Propio 3.– Ejemplo 3 Un semáforo en reposo 4.– Algoritmo para resolver problemas de equilibrio 		

Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	Fecha:
Clase No. 11		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: Inferir el uso de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de equilibrio de fuerzas concurrentes.



Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	Fecha:
Clase No. 11		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: Inferir el uso de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de equilibrio de fuerzas concurrentes.

Una pelota de 100N suspendida por una cuerda A es tirada hacia un lado en forma horizontal mediante otra cuerda B y sostenida de tal manera que la cuerda A forma un ángulo de 30° con el muro vertical. Encuéntrese las tensiones en las cuerdas A y B.

Solución:

Lo resolveremos siguiendo los pasos ya mencionados.

Paso No 1: Trazar un bosquejo

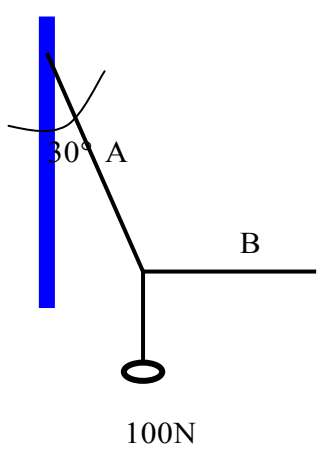
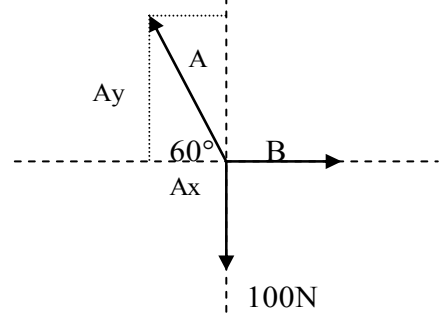


FIGURA 2.4

Paso No. 2 Dibujar un diagrama de cuerpo libre.



Paso No. 3 Determinar las componentes de todas las fuerzas:

Aquellas orientadas hacia la izquierda sobre el eje de las x se consideran negativas; aquellas orientadas hacia la derecha sobre el eje de las x se consideran positivas; aquellas orientadas hacia abajo sobre el eje de las y se consideran negativas; aquellas orientadas hacia arriba sobre el eje de las y se consideran positivas.

Fuerza	Componente X	Componente Y
A	$A_x = -A \cos 60^\circ$	$A_y = A \sin 60^\circ$
B	$B_x = B$	$B_y = 0$
W	$W_x = 0$	$W_y = -100N$

Paso No. 4: Aplicar la primera condición del equilibrio

a) La suma de fuerzas a lo largo del eje x es:
 $\Sigma F_x = B - A \cos 60 = 0$

Por lo tanto: $B = A \cos 60^\circ = 0.5A$

b) La suma de fuerzas a lo largo del eje y es:
 $\Sigma F_y = A \sin 60^\circ - 100N = 0$

Por lo tanto $A(0.8660) = 100N$ ó $A = 115N$

Paso No. 5 Despejar las fuerzas desconocidas a partir de las ecuaciones.

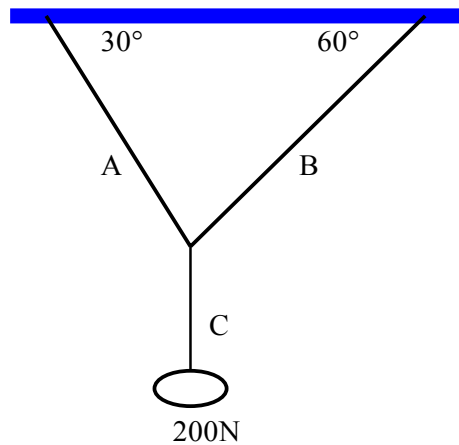
$A = 115N$
 $B = 0.5A$ ó $B = 115(0.5)$
 $B = 57.5N$

Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	Fecha:
Clase No. 11		Nivel de asimilación: aplicación

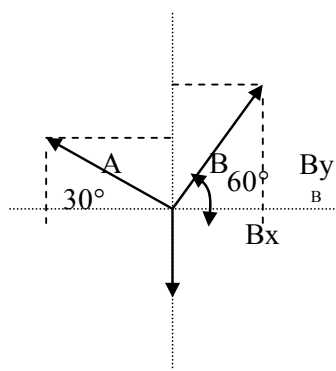
Objetivo: Inferir el uso de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de equilibrio de fuerzas concurrentes.

Una pelota de 200N cuelga de una cuerda unida a otras dos cuerdas, encuentre las tensiones en las cuerdas A, B y C.

Paso No 1: Trazar un bosquejo



Paso No. 2 Dibujar un diagrama de cuerpo libre.



Paso No. 3 Determinar las componentes de todas las fuerzas:

Aquellas orientadas hacia la izquierda sobre el eje de las x se consideran negativas; aquellas orientadas hacia la derecha sobre el eje de las x se consideran positivas; aquellas orientadas hacia abajo sobre el eje de las y se consideran negativas; aquellas orientadas hacia arriba sobre el eje de las y se consideran positivas.

Paso No. 4: Aplicar la primera condición del equilibrio

a) La suma de fuerzas a lo largo del eje x es:
 $\Sigma F_x = B \cos 60 - A \cos 30 = 0$

Por lo tanto:
$$B = \frac{A \cos 30}{\cos 60} = \frac{0.866 A}{0.5}$$

b) La suma de fuerzas a lo largo del eje y es:
 $\Sigma F_y = A \sin 30 + B \sin 60 - 200N = 0$

Por lo tanto
$$B = \frac{200 - A \sin 30}{\sin 60} = \frac{200 - 0.5 A}{0.866}$$

Paso No. 5 Despejar las fuerzas desconocidas a partir de las ecuaciones por el método de igualación.

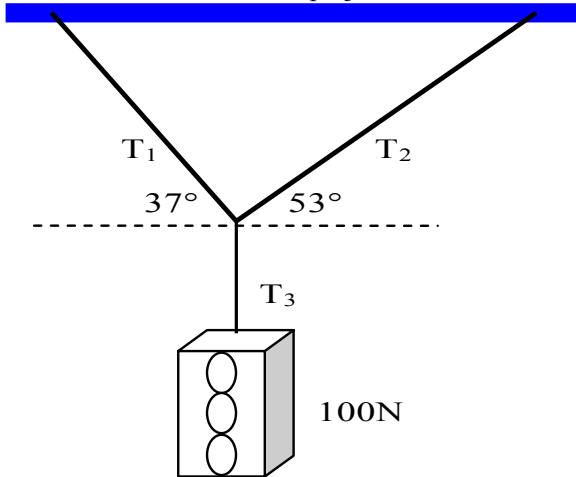
A =
 B =

Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.	Fecha:
Clase No. 11		Nivel de asimilación: aplicación

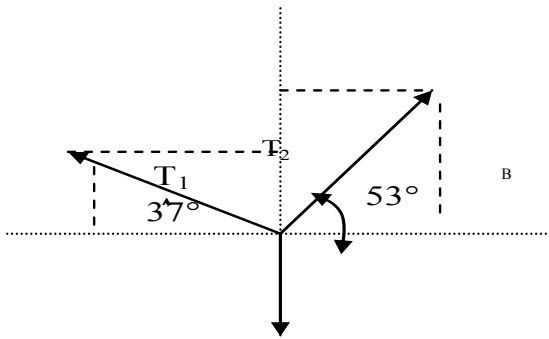
Objetivo Inferir el uso de conceptos matemáticos en la resolución de problemas de equilibrio de fuerzas concurrentes.

Un semáforo que pesa 100 N cuelga de un cable vertical atado a otros dos cables fijos a un soporte. Los cables superiores forman ángulos de 37.0° y 53.0° con la horizontal, determine la tensión en los tres cables

Paso No 1: Trazar un bosquejo



Paso No. 2 Dibujar un diagrama de cuerpo libre.



Paso No. 3 Determinar las componentes de todas las fuerzas:

Aquellas orientadas hacia la izquierda sobre el eje de las x se consideran negativas; aquellas orientadas hacia la derecha sobre el eje de las x se consideran positivas; aquellas orientadas hacia abajo sobre el eje de las y se consideran negativas; aquellas orientadas hacia arriba sobre el eje de las y se consideran positivas.

Paso No. 4: Aplicar la primera condición del equilibrio

a) La suma de fuerzas a lo largo del eje x es:

$$\Sigma F_x = T_2 \cos 53 - T_1 \cos 37 = 0$$

Por lo tanto:

$$T_2 = \frac{T_1 \cos 37^\circ}{\cos 53} = \frac{0.7986 T_1}{0.6018}$$

b) La suma de fuerzas a lo largo del eje y es:

$$\Sigma F_y = T_1 \sin 37 + T_2 \sin 53 - 100N = 0$$

Por lo tanto

$$T_2 = \frac{100 - T_1 \sin 37^\circ}{\sin 53} = \frac{100 - 0.6018 T_1}{0.7986}$$

Paso No. 5 Despejar las fuerzas desconocidas a partir de las ecuaciones por el método de igualación.

A =

B =

Asignatura: Física III	Tema.3.3 El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo. PRACTICA 3(Disco de Fuerzas)	Fecha:
Clase No. 12		Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Comprobar de manera práctica el concepto de fuerza, carácter vectorial de las fuerzas y equilibrio de fuerzas sobre un cuerpo.		

Construcción del significado

Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad. Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales. Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes. Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.

Organización del conocimiento	Control del proceso
--------------------------------------	----------------------------

	<u><i>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</i></u>
--	---

Reactivación de conocimientos

1.– Pedir a los alumnos que simulen con el disco de fuerzas, los elementos que intervienen en el problema “Un semáforo en reposo” y que intenten encontrar en la práctica las tensiones T_1 y T_2

Asignatura: Física III	Tema: 3.3.El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo. PRACTICA 3(Disco de Fuerzas)	Fecha:
PRACTICA No. 12		Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Lograr que el alumno compruebe de manera práctica el concepto de fuerza, carácter vectorial de las fuerzas y equilibrio de fuerzas sobre un cuerpo.		

MATERIAL

1.- Disco de Fuerzas. Es un disco dividido en grados que en el centro tiene una varilla. Un anillo es colocado sobre la varilla y a este anillo van atados hilos que pasan por poleas y sostienen pesas. Cuando las pesas están equilibradas el anillo se mantiene sin tocar la varilla de en medio del disco.

Aplicaciones típicas:

- Posición general, vectores (fuerza—ángulo).
- Equilibrio Trasnacional de fuerzas.
- Sumatoria de Fuerzas concurrentes sobre un punto

2.- Anillo de equilibrio. Se coloca alrededor de la varilla central del disco. Se atan las pesas a través de poleas al anillo de equilibrio. Una vez en equilibrio el anillo no toca en su parte interna a la varilla del disco.

3.- Portapesas de 10g cada una

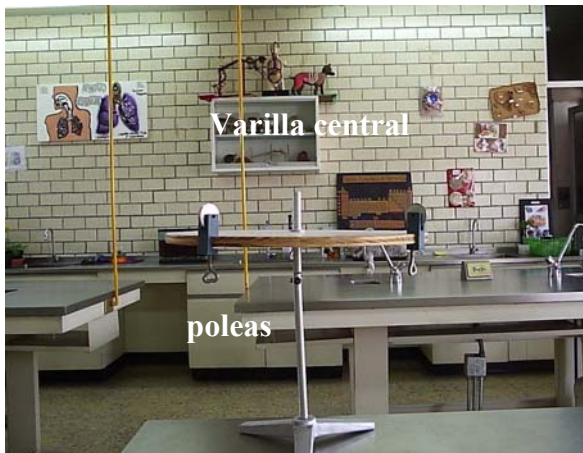


Disco de Fuerzas

4.- Pesas de 10 gramos en forma de monedas

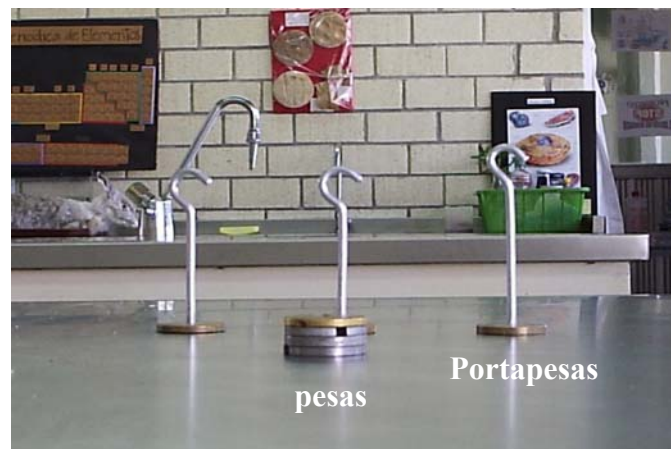
PROCEDIMIENTO

- 1.- Simular el problema del semáforo en el disco de fuerzas y obtener en la práctica los valores de T_1 y T_2
- 2.- Comprobar los valores obtenidos en la práctica con los obtenidos teóricamente.



Varilla central

poleas



pesas

Portapesas

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable	Fecha:
Clase No. 13		Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>	<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración. Una variante efectiva es dejar celdas en blanco para que el alumno las llene.</p>		

Asignatura: Física III		Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable		Fecha: 28 de septiembre	
Clase No. 13				Nivel de asimilación: creación	
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA					
CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FORMULAS	ILUSTRACIÓN		
Distancia	Es una cantidad escalar que indica la cantidad de unidades de longitud existentes entre un punto y otro de la trayectoria de un objeto sin tomar en cuenta un ángulo con respecto a un marco de referencia.				
Desplazamiento	Es una cantidad vectorial que indica la cantidad de unidades de longitud existentes entre un punto y otro del recorrido de un objeto tomando en cuenta un marco de referencia				
Trayectoria	Es el camino que sigue un objeto que se desplaza desde un punto A a un punto B:				
Cantidad Escalar	Una Cantidad Escalar se especifica totalmente por su magnitud que consta de un número y una unidad. Por ejemplo: rapidez (15m/s), distancia (12km), volumen (200cm ³).				
Cantidad vectorial	Una Cantidad Vectorial se especifica totalmente por una magnitud y una dirección. *Consiste en un número, una unidad y una dirección.* Por ejemplo: desplazamiento (20m, norte), velocidad (40 km/h 30° NO)				
Vector	Una cantidad con magnitud, dirección y unidad. Nota: Para transformar de un sistema de coordenadas a otro es necesario remitirse al subtema 1.3.3.	Coordenadas rectangulares (x, y) Coordenadas Polares			

Asignatura: Física III		Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 2.5 Movimiento con velocidad variable		Fecha:	
Clase No. 13				Nivel de asimilación: creación	
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA					
Rapidez	Si el objeto recorre las mismas distancias en cada unidad sucesiva de tiempo, se dice que se mueve con rapidez constante.				
Rapidez media	Ya sea que la rapidez sea constante o no, la rapidez media de un objeto en movimiento se define como: $\text{Rapidez media} = \frac{\text{Dis tan ciarecorri da}}{\text{Tiempotran scurrido}}$	$r = \frac{d}{t}$			
Velocidad	Es una cantidad vectorial que representa la razón de cambio promedio del desplazamiento de un cuerpo con respecto al tiempo. $\text{velocidad} = \frac{\text{desplazamiento}}{\text{tiempo}}$	$v = \frac{d_f \angle \theta_f - d_i \angle \theta_i}{t_f - t_i}$			
Velocidad instantánea	La rapidez instantánea es una cantidad escalar que representa la rapidez en el instante en que el automóvil está en el punto arbitrario C. Por consiguiente, es la relación del cambio de distancia con respecto al tiempo. La velocidad instantánea es una cantidad vectorial que representa la velocidad v_i en cualquier punto C. Es la relación del cambio de desplazamiento con respecto al tiempo.	$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta d}{\Delta t}$			
Aceleración	En la mayoría de los casos, la velocidad de un objeto cambia mientras este se mueve. La razón a la que cambia la velocidad con respecto al tiempo se le llama aceleración	$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$			

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 2.5 Movimiento con velocidad variable	Fecha:
Clase No. 13		Nivel de asimilación: creación

Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA

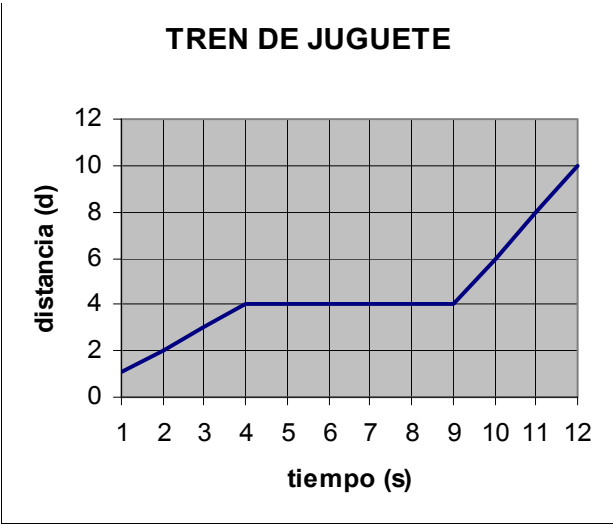
CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULAS	ILUSTRACIÓN
Movimiento Rectilíneo Uniforme	El tipo más sencillo de movimiento que se puede experimentar en un objeto es el movimiento uniforme en línea recta. Si el objeto recorre las mismas distancias en cada unidad sucesiva de tiempo, se dice que se mueve con rapidez constante. Por ejemplo, si un tren recorre 8 metros de vía por cada segundo que se mueve, se dice que tiene una rapidez constante de 8m/s. Ya sea que la rapidez sea constante o no, la rapidez media de un objeto en movimiento se define como:	$r = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$	
Movimiento Uniformemente Acelerado	En la mayoría de los casos, la velocidad de un objeto cambia mientras este se mueve. La razón a la que cambia la velocidad con respecto al tiempo se le llama aceleración. Por ejemplo, suponga que observa el movimiento de un cuerpo durante un tiempo t. La velocidad inicial del cuerpo v_0 se define como su velocidad al inicio del intervalo de tiempo, cuando $t = 0$. La velocidad final se define como la velocidad v_f que tiene el cuerpo al final del intervalo de tiempo, cuando $t = t$.	$a = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$ $v_f = v_i + at$ $2ad = v_f^2 - v_i^2$ $d = v_i t + \frac{1}{2} at^2$	
Caída Libre	Gran parte de nuestros conocimientos sobre la física de la caída de los cuerpos se deben al científico italiano Galileo Galilei (1564 – 1642). El fue el primero en deducir que en ausencia de fricción, todos los cuerpos, grandes o pequeños, pesados o ligeros, caen a la Tierra con la misma aceleración. Esa fue una idea revolucionaria porque contradice lo que una persona pudiera suponer. Antes de la época de Galileo, la gente seguía las enseñanzas de Aristóteles, según las cuales los objetos pesados caían proporcionalmente más rápido que los ligeros. En estas circunstancias la aceleración gravitacional corresponde a un movimiento uniformemente acelerado. Dicha aceleración se ha medido a nivel del mar y a una altitud de 45° y su valor es de 32.17ft/s ² , o 9.806 m/s ² representada por g. Para nuestros propósitos los siguientes valores tienen la precisión suficiente:	$g = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$ $v_f = v_i + gt$ $2gd = v_f^2 - v_i^2$ $d = v_i t + \frac{1}{2} gt^2$ $g = 32 \text{ ft/s}^2$ $g = 9.81 \text{ m/s}^2$	

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable	Fecha:
Clase No. 14		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA		
Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u> Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares. Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Gráficas</u> Las gráficas son otro más de los distintos tipos de información gráfica. Se trata de recursos que expresan relaciones de tipo numérico o cuantitativo entre dos o más factores o variables por medio de líneas, sectores, barras, etcétera. Gráfica lógico-matemática Muestra conceptos y funciones matemáticas mediante curvas, pendientes, etcétera. Las funciones de las gráficas dentro de un texto son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ayudan a comprender mejor las relaciones cuantitativas que si se expresan en forma puramente verbal. Muchas relaciones cuantitativas son muy difíciles de entender si no se utilizan gráficas. <p>El aprendizaje y la comprensión de las relaciones cuantitativas mejora si las gráficas se utilizan de manera adjunta con carácter reforzante o complementario</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla.</p> <p>Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos. 1.- Resolver problemas de velocidad, rapidez, y aceleración con la ayuda de gráficas distancia vs tiempo y velocidad vs tiempo. Ejemplo 2.1 Un tren de Juguete pag. 30 Ejemplo 2.2. Un elevado atrapado pag 33 Física 5a edición Serway</p>		

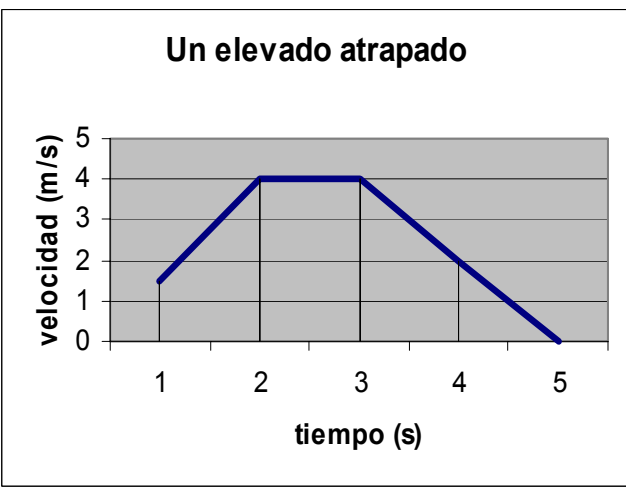
Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable	Fecha: 1 de octubre
Clase No. 14		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA

Un tren de juguete: Un tren de juguete se mueve lentamente a lo largo de un tramo recto de vía como indica la gráfica de posición con respecto al tiempo . Encuentre a) La velocidad media del recorrido total; b) la velocidad media durante los primeros 4 segundos de movimiento; c) la velocidad media durante los 4 segundos siguientes de movimiento; d) la velocidad instantánea en $t=2s$; e) la velocidad instantánea en $t=5s$.Ejemplo 2.1 Serway



Un elevador atrapado: Un jugador de béisbol se mueve en línea recta a fin de atrapar un elevador en los jardines. En la gráfica se muestra la velocidad en función del tiempo. Encuentre su aceleración en los puntos A, B y C de la gráfica. Ejemplo 2.2 Serway



Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable.	Fecha:
Clase No. 15	PRACTICA No. 4	Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
	<u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u>	
Reactivación de conocimientos		
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Armar una autopista de carreras de juguete 2.- Tratar de mantener una velocidad promedio constante en los carritos de carreras 3.- Graficar distancia contra tiempo 		

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable (PRACTICA No 4)	Fecha:
Clase No. 15		Nivel de asimilación: creación

Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA

MATERIAL

1.– Autopista de carreras de juguete. Se puede armar en forma de óvalo o con varias curvas de diferente tipo. Es necesario distinguir la diferencia de rapidez y velocidad observando que en una curva la velocidad depende tanto de la magnitud como de un ángulo con respecto a una referencia, que la velocidad instantánea no es lo mismo que la velocidad promedio y que los datos se pueden graficar para obtener nuevos datos y predicciones.

Aplicaciones:

- Posición general, vectores (magnitud—ángulo).
- Velocidad y rapidez.
- Velocidad instantánea y velocidad promedio



2.– Cronómetro. Se utilizará para medir el tiempo en el que el carrito de juguete recorre ciertas distancias o cumple con un desplazamiento.

3.– Cinta métrica flexible. Se ocupará para medir las distancias en las que se determinará la velocidad promedio del carrito.

4.– Papel milimétrico Se utilizará para generar gráficas de distancia contra tiempo.

PROCEDIMIENTO

1.– Arma una autopista de carreras con diferentes formas.

2.– Con la cinta métrica mide diferentes distancias a lo largo de la autopista.

Nota: Existe una diferencia entre una recta y una curva para el concepto de velocidad que hay que distinguir.

3.– Con el cronómetro medir el tiempo en segundos en que el carrito de carreras recorre las distancias medidas con anterioridad

4.– Anotar en una tabla las distancias medidas y a la izquierda los tiempos en los cuales se cumplen estas distancias

5.– Elaborar una o varias gráficas con los valores obtenidos.

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable	Fecha: 5 de octubre
Clase No. 16		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA		
Construcción del significado		
<p><u>Gráficas</u> Las gráficas son otro más de los distintos tipos de información gráfica. Se trata de recursos que expresan relaciones de tipo numérico o cuantitativo entre dos o más factores o variables por medio de líneas, sectores, barras, etcétera. Gráfica lógico-matemática Muestra conceptos y funciones matemáticas mediante curvas, pendientes, etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Estrategia general para la organización de contenidos Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente. Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo. Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente. Repasar las reglas mentalmente</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos. <i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Reflexiones sobre física 1 Pag. 33 Física 5a Edición SERWAY 2.- Tabla 2.1 Ecuaciones del movimiento en línea recta con aceleración constante. 3.- Ejemplo 2.3 las 500 millas de Indianápolis Pag 30 Física 5a Edición SERWAY</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable	Fecha:
Clase No. 16		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA

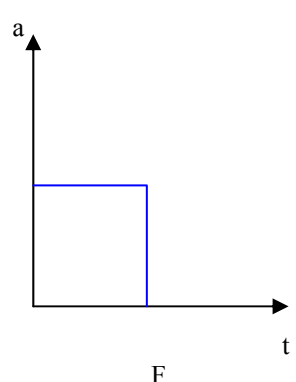
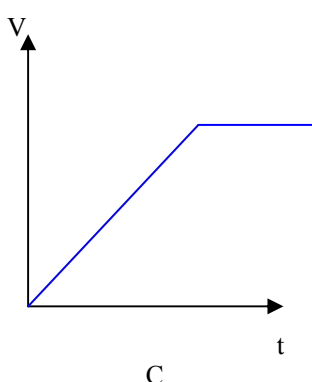
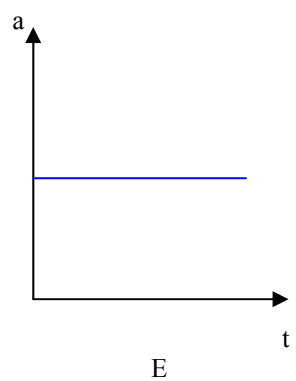
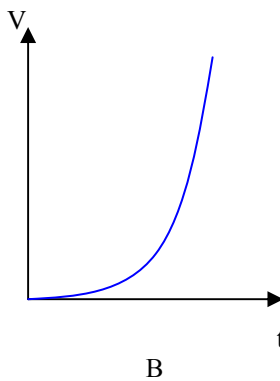
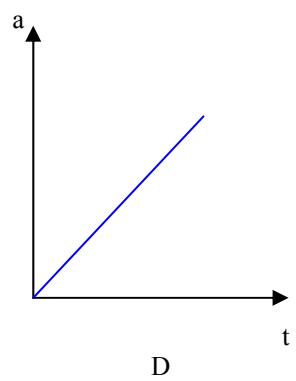
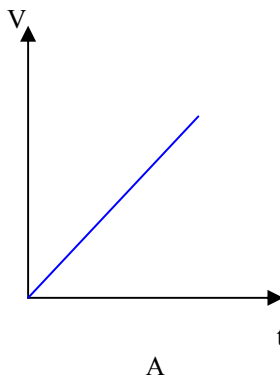
REFLEXIONES DE LA FÍSICA

Las gráficas a) , b), c), representan tres gráficas de las velocidades de tres objetos que se desplazan en línea recta en función del tiempo. Las posibles aceleraciones en función del tiempo se muestran en las gráficas d), e), f). Correlacione cada gráfica de velocidad vs tiempo con la gráfica de aceleración vs tiempo que mejor describa su movimiento.

Explicación: La gráfica de velocidad vs tiempo a), tiene una pendiente constante, lo que indica una aceleración constante que se representa en la gráfica de aceleración tiempo e).

La gráfica b) representa un objeto cuya rapidez aumenta de manera constante pero la rapidez no aumenta a un ritmo uniforme. Por tanto, la aceleración debe estar aumentando y la gráfica de aceleración vs tiempo que mejor indica esto es d).

La gráfica c) representa un objeto que primero tiene una velocidad que aumenta de manera constante, lo que significa que la aceleración es constante. El movimiento cambia luego a uno cuya rapidez es constante lo que indica que la aceleración del objeto se hace cero. La gráfica que mejor describe esta situación es f)



Ecuación	Información dada por la ecuación
$V_f = v_0 + at$	Velocidad en función del tiempo
$S = 1/2(v_f + v_0)t$	Desplazamiento en función de la velocidad
$S = 1/2 v_0 t + 1/2 at^2$	Desplazamiento en función del tiempo
$2as = v_f^2 - v_0^2$	Velocidad en función del desplazamiento

Ejemplo 2.3 Las 500 millas de Indianápolis: Un auto de carreras que parte del reposo aumenta su velocidad a razón de 5.0 m/s². a) ¿Cuál es la velocidad del auto cuando ha recorrido una distancia de 100 metros?, b) ¿En qué tiempo alcanza esta velocidad?

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable.	Fecha:
Clase No. 17	PRACTICA No. 5	Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
		<u><i>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</i></u>
Reactivación de conocimientos		
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Armar una autopista de carreras de juguete 2.- Tratar de mantener una velocidad promedio constante en los carritos de carreras 3.- Graficar distancia contra tiempo 		

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable (PRACTICA No 5)	Fecha:
Clase No. 17		Nivel de asimilación: creación

Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA

MATERIAL

1.– Autopista de carreras de juguete. Se puede armar en forma de óvalo o con varias curvas de diferente tipo. Es necesario distinguir la diferencia de rapidez y velocidad observando que en una curva la velocidad depende tanto de la magnitud como de un ángulo con respecto a una referencia, que la velocidad instantánea no es lo mismo que la velocidad promedio y que los datos se pueden graficar para obtener nuevos datos y predicciones.

Aplicaciones:

- Posición general, vectores (magnitud—ángulo).
- Velocidad y rapidez.
- Velocidad instantánea y velocidad promedio
- aceleración

2.– Cronómetro. Se utilizará para medir el tiempo en el que el carrito de juguete recorre ciertas distancias o cumple con un desplazamiento.

3.– Cinta métrica flexible. Se ocupará para medir las distancias en las que se determinará la velocidad promedio del carrito.

4.– Papel milimétrico Se utilizará para generar gráficas de distancia contra tiempo.

PROCEDIMIENTO

1.– Arma una autopista de carreras con diferentes formas.

2.– Con la cinta métrica mide diferentes distancias a lo largo de la autopista.

Nota: Existe una diferencia entre una recta y una curva para el concepto de velocidad que hay que distinguir.

3.– Con el cronómetro medir el tiempo en segundos en que el carrito de carreras recorre las distancias medidas con anterioridad, intentar diferentes velocidades partiendo del reposo.

4.– Anotar en una tabla las velocidades medidas y a la izquierda los tiempos en los cuales se cumplen estas velocidades.

5.– Identificar el concepto de aceleración en los cambios de velocidad

5.– Elaborar una o varias gráficas con los valores obtenidos.

Asignatura: Física III	Tema: 3.6 Primera Ley de Newton	Fecha:
Clase No. 18		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Reconocer que si un cuerpo está en reposo, entonces la fuerza neta que actúa sobre el es igual a cero. Reconocer además, que si la fuerza neta sobre un cuerpo es iguala a cero, el cuerpo está en reposo o posee movimiento rectilíneo uniforme.		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>	<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u> <u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración. Una variante efectiva es dejar celdas en blanco para que el alumno las llene.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 3.6 Primera Ley de Newton, 3.7 Segunda Ley de Newton	Fecha:
Clase No. 18		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Reconocer que si un cuerpo está en reposo, entonces la fuerza neta que actúa sobre el es igual a cero. Reconocer además, que si la fuerza neta sobre un cuerpo es iguala a cero, el cuerpo está en reposo o posee movimiento rectilíneo uniforme.		
CONCEPTO	EXPLICACIÓN	
El movimiento según Aristóteles	<p>Aristóteles dividió el movimiento en dos tipos: movimiento natural y movimiento violento. Se suponía que las cosas buscaban sus lugares naturales de reposo: las rocas en el suelo y el humo en lo alto de la atmósfera como las nubes. Era natural que las cosas pesadas cayeran y que las cosas livianas ascendieran .</p> <p>Por otro lado se consideraba como violento todo movimiento impuesto. Un movimiento violento era el resultado de fuerzas que tiraban o empujaban: La fuerza del viento empujaba a los barcos, una carreta se movía porque los caballos tiraban de ella.</p> <p>Para Aristóteles el movimiento circular era natural, pues según el tanto el movimiento circular como los cielos no tenían principio ni fin.</p> <p>Para Aristóteles el estado natural de las cosas era el estado de reposo y cuando un objeto se movía era por la acción de una fuerza. Siguiendo esta forma e pensamiento, la tierra debería estar en estado de reposo de manera natural y todo lo demás se movía a su alrededor.</p>	
Nicolás Copérnico	Copérnico dedujo de sus observaciones que astronómicas que la tierra y los demás planetas se mueven alrededor del sol	
Galileo Galilei	Galileo declaró que no se necesitaba una fuerza para mantener un cuerpo en movimiento. En ausencia de la fuerza llamada fricción un objeto en movimiento no necesitará fuerza alguna para continuar moviéndose. Solo cuando existe fricción se necesita una fuerza para mantener un objeto en movimiento.	
Isaac Newton	<p>Para Isaac Newton todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre el y cambie este estado de movimiento. En otras palabras, las cosas tienden a seguir haciendo lo que estaban haciendo.</p> <p>Si se desliza un disco sobre el piso este se detendrá por acción de la fricción con el piso, sin embargo, si se desliza sobre el hielo continuará moviéndose por más tiempo y si se desliza sobre una mesa de aire don de prácticamente no hay fricción el disco se desplaza sin una pérdida aparente de rapidez.</p> <p>A la capacidad de n cuerpo para mantenerse en reposo o moviéndose en línea recta con velocidad constante se le llama INERCIA.</p>	
La masa: Una medida de la inercia	Si pateas una lata vacía se mueve con cierta facilidad, y si la misma lata está llena de arena opondrá más resistencia al movimiento. La masa por lo tanto es una medida de la inercia de un cuerpo.	
Masa vs volumen	El volumen es una medida de espacio y se mide en metros cúbicos (en el SI). La masa en cambio se mide en kilogramos. Un cuerpo que tiene mucha masa por ejemplo, puede o no tener un gran volumen. Pongamos por ejemplo un saco lleno de algodón y otro del mismo volumen lleno de clavos. Nos representa mayor dificultad mover el saco lleno con clavos que el saco lleno con algodón. La masa (inercia) del saco con clavos es mayor aunque el volumen sea el mismo.	
Masa vs peso	<p>La masa es un medida de la cantidad de materia que hay en un objeto y depende solo del número y el tipo de átomos que lo componen. El peso es una medida de la fuerza gravitacional que actúa sobre el objeto.</p> <p>La cantidad de materia de una piedra es la misma ya sea que la piedra se encuentre en la Tierra, en la Luna o en Júpiter. Sin embargo, el peso de la piedra es muy distinto en cualquiera de los tres lugares, ya que la fuerza de gravedad en cada cuerpo celeste es distinto. En la Luna pesaría menos la piedra (una sexta parte que en la tierra) y en Júpiter pesaría más (10 veces más). La masa no es por lo tanto lo mismo que el peso.</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 3.7 Segunda Ley de Newton	Fecha:
Clase No. 18		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : Reconocer que una fuerza no balanceada produce sobre un objeto un movimiento uniformemente acelerado que depende también de la masa del cuerpo y exprese la relación entre fuerza, masa y aceleración.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN
De la primera a la segunda ley de Newton	<p>La primera ley de movimiento de Newton dice que todo cuerpo permanece en movimiento rectilíneo uniforme o en reposo a menos que una fuerza actúe sobre este cuerpo y cambie el estado de movimiento del mismo.</p> <p>Es claro que una fuerza que actúe sobre un cuerpo cambiara su movimiento e implica un cambio de velocidad en el cuerpo, si es del reposo $V=0$ a una nueva velocidad y si es de movimiento rectilíneo uniforme a reposo. Este cambio de movimiento o velocidad se expresa a través de la aceleración.</p> $a = \frac{vf - v0}{t}$
Una fuerza causa aceleración	<p>Considera un objeto en reposo, como un disco de jockey sobre el hielo. Si le aplicas una fuerza comenzará a moverse. Puesto que el disco estaba en reposo, se ha acelerado, es decir, ha cambiado su movimiento. Cuando el palo de jockey deja de empujarlo, se mueve con velocidad constante. Si le aplicas nuevamente una fuerza golpeándolo el movimiento cambia de nuevo: una fuerza produce una aceleración.</p> <p>Si aumentamos al doble la fuerza la aceleración será el doble, si aumentamos al triple la fuerza, la aceleración será el triple. La aceleración es directamente proporcional a la fuerza que se aplica:</p> $a \approx F$
La masa se resiste a la aceleración.	<p>Si intentas empujar un carro compacto en un camino recto con toda tu fuerza lograrás que se mueva un poco a cierta velocidad, Si intentas mover una camioneta Pick-up por el mismo camino recto y con toda tu fuerza observarás que es más difícil moverla y si lo haces la velocidad es menor. Un trailer no se movería ni con 10 personas. En otras palabras, para una fuerza determinada, la aceleración que se produce es inversamente proporcional a la masa.</p> $a \approx \frac{1}{m}$
Segunda Ley de Newton	<p>La aceleración que experimenta un objeto por la acción de una fuerza resultante es directamente proporcional a la magnitud de la fuerza resultante y tiene la misma dirección de la fuerza resultante pero además es inversamente proporcional a la masa del objeto:</p> $a = \frac{F}{m}$

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable. 3.8 Peso. Caída Libre	Fecha: 5 de octubre
Clase No. 19		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Identificar el término caída libre con movimiento uniformemente acelerado		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones</u> Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas, etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Estrategia general para la organización de contenidos Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente. Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo. Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente. Repasar las reglas mentalmente</p>		<p><u>Señalizaciones</u> Las señalizaciones se refieren a toda clase de “claves o avisos” estratégicos que se emplean a lo largo del discurso, para enfatizar u organizar ciertos contenidos. De este modo, su función central consiste en orientar al alumno para que este reconozca que es lo importante y que no, a cuales aspectos del material de aprendizaje hay que dedicarle un mayor esfuerzo constructivo y a cuales no.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión. Los puntos centrales que deben considerarse en la planeación y aplicación de una discusión son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga claros los objetivos de la discusión, así como hacia donde quiere conducirla: activar y favorecer la activación de conocimientos previos pertinentes que sirvan al aprendizaje de nuevos contenidos. • Inicie la discusión introduciendo de manera general la temática central del nuevo contenido de aprendizaje solicitando la participación de los alumnos sobre lo que saben de esta. Anime a participar a una buena cantidad de alumnos, de manera que los otros escuchen y se involucren activamente.. • En la discusión, elabore preguntas abiertas que requieran más que una respuesta afirmativa o negativa. De tiempo para que los alumnos respondan. • Participe en la discusión y modele la forma de hacer preguntas y dar respuestas. <p>Maneje la discusión como un diálogo informal en un clima de respeto y apertura. Anime a que los alumnos también hagan preguntas sobre las respuestas escuchadas de sus compañeros. Situación problemática: 1.- Ejemplo 2.5 Pag. 42 Física 5a Edición SERWAY 2.- Ejemplo 2.6 ¡Buen lanzamiento para un principiante! Pag 42 5a Edición SREWAY 3.- Ecuaciones del movimiento en línea recta en caída libre. 4.- Algoritmo para resolver problemas en caída libre</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable 3.8 Peso, Caída Libre.	Fecha:
Clase No. 19		Nivel de asimilación: aplicación

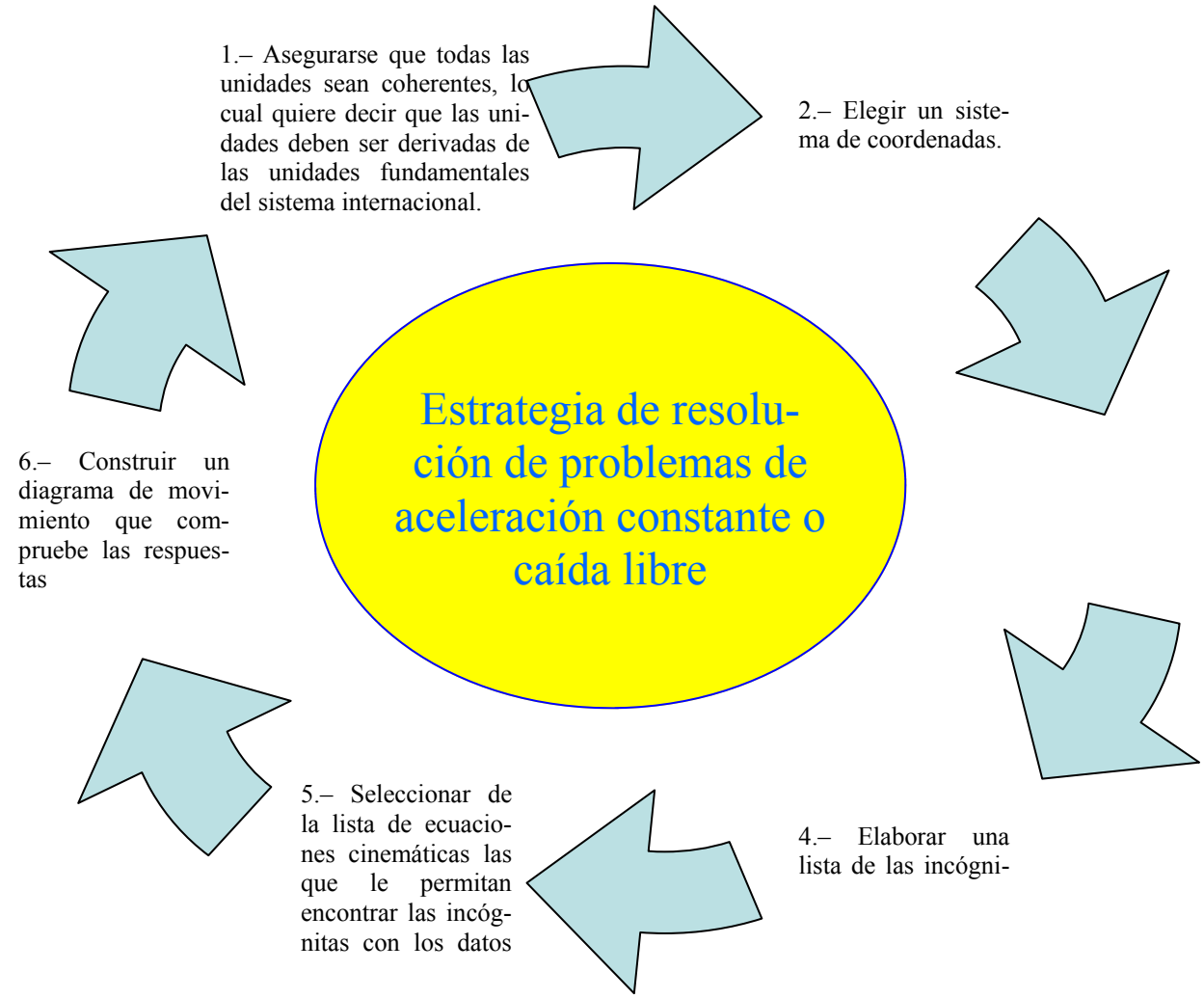
Objetivo : Identificar el término caída libre con movimiento uniformemente acelerado

Algoritmo para la solución de problemas:

- 1.- Asegurarse que todas las unidades sean coherentes, lo cual quiere decir que las unidades deben ser derivadas de las unidades fundamentales del sistema internacional.
- 2.- Elegir un sistema de coordenadas.
- 3.- Elaborar una lista de todos los datos del problema
- 4.- Elaborar una lista de las incógnitas
- 5.- Seleccionar de la lista de ecuaciones cinemáticas las que le permitan encontrar las incógnitas con los datos del problema
- 6.- Construir un diagrama de movimiento que compruebe las respuestas

Ecuación	Información dada por la ecuación
$V_f = v_0 + gt$	Velocidad en función del tiempo
$S = 1/2(v_f - v_0)t$	Desplazamiento en función de la velocidad
$S = v_0t + 1/2gt^2$	Desplazamiento en función del tiempo
$2gs = v_f^2 - v_0^2$	Velocidad en función del desplazamiento

$g = 10 \text{ m/s}^2$



Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable 3.8 Peso. Caída Libre	Fecha: 5 de octubre
Clase No. 19		Nivel de asimilación: aplicación

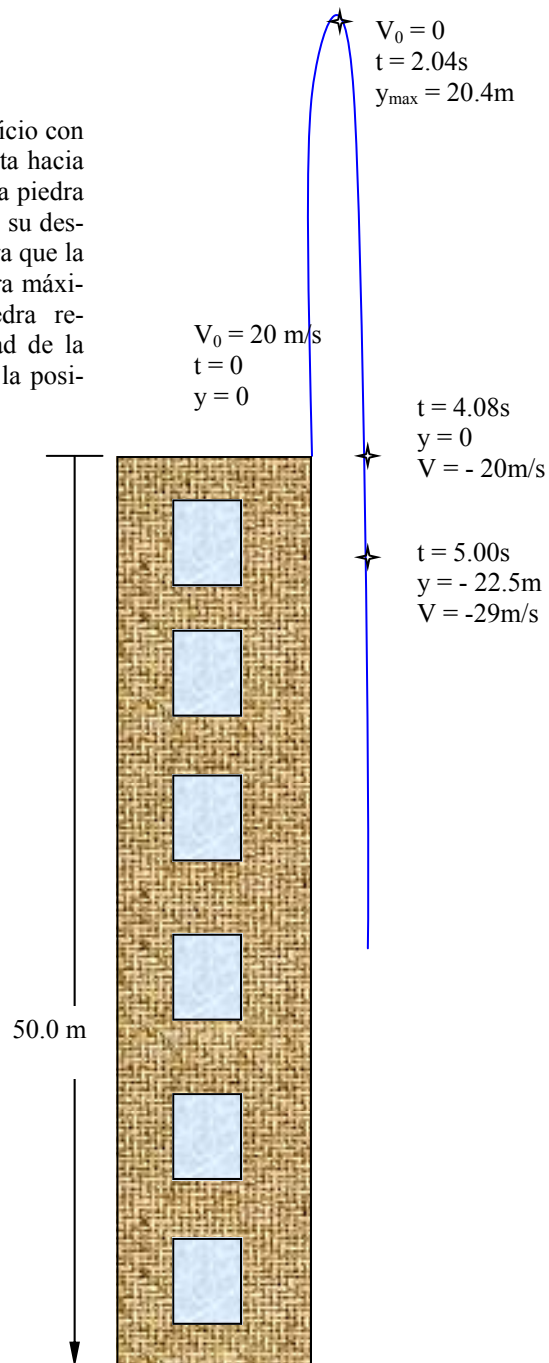
Objetivo : Identificar el término caída libre con movimiento uniformemente acelerado

¡Cuidado Abajo!

Se deja caer una pelota de golf desde una posición de reposo en la parte superior de un edificio muy alto. Sin tomar en cuenta la resistencia del aire. Calcule la posición y la velocidad de la pelota después de 1.00, 2.00 y 3.00 segundos.

Buen lanzamiento para un principiante!

Se lanza una piedra desde lo alto de un edificio con una velocidad inicial de 20m/s en línea recta hacia arriba. El edificio tiene 50.0m de altura, y la piedra pasa muy cerca del borde del techo durante su descenso. Determine a) el tiempo necesario para que la piedra alcance su altura máxima, b) la altura máxima, c) el tiempo necesario para que la piedra regrese al nivel del lanzador, d) la velocidad de la piedra en este instante y e) la velocidad y la posición de la piedra en $t = 5.00s$



Asignatura: Física III	Tema: 3.8 Caída Libre. PRACTICA No. 6 (Gota de Agua)	Fecha:
Clase No. 20		Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Reactivar o generar los conocimientos necesarios para abordar los temas de MRU y MUA		

Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
	<u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u>	
Reactivación de conocimientos	Situación problemática	Aplicación de los conocimientos
		1.- Rapidez 2.- Velocidad promedio 3.- Velocidad instantánea 4.- Caída libre

Asignatura: Física III	Tema: 3.8 Peso de un cuerpo. Caída Libre. PRACTICA No 6 (Gota de Agua)	Fecha:
Clase No. 20		Nivel de asimilación: creación

Objetivo : Definir el peso de un cuerpo y analizar las interacciones entre la tierra y los objetos próximos a su superficie

MATERIAL

1.- Estroboscopio: Básicamente es un emisor de luz que trabaja a diferentes frecuencias.



Aplicaciones:

En laboratorio de física se puede utilizar para determinar el movimiento parabólico de un proyectil utilizando fotografías y un objeto claro que refleje la luz del estroboscopio.

En una fotografía de exposición lenta aparece la trayectoria del proyectil y se pueden hacer mediciones sobre la fotografía.

2.- Cronómetro. Se utilizará para medir el tiempo en el que el carrito de juguete recorre ciertas distancias o cumple con un desplazamiento.

3.- Cinta métrica flexible. Se ocupará para medir las distancias en las que se determinará la velocidad promedio del carrito.

4.- Papel milimétrico Se utilizará para generar gráficas de distancia contra tiempo.

5.- Cámara fotográfica.

PROCEDIMIENTO

El objetivo de la práctica es que el alumno aprenda a usar el estroboscopio para determinar el movimiento de un objeto. El estroboscopio crea un efecto óptico que puede captarse en una cámara fotográfica en el que en exposición lenta se ve la trayectoria del objeto. En una cámara digital es mas difícil pero es el material con el que cuentan los alumnos. El ejercicio de la gota de agua se trata de lograr que con el estroboscopio en un cuarto oscuro se combinen la frecuencia de la gota de agua y la luz del estroboscopio de tal manera que la gota primero se detenga en el aire y luego suba a hacia el grifo.



Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable (Movimiento de Projectiles) 3.8 Peso, Caída Libre.	Fecha:
Clase No. 21		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Integrar los temas de MRU y MUA para explicar el movimiento de proyectiles o tiro parabólico.		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones</u> Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Estrategia general para la organización de contenidos Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente. Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo. Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente. Repasar las reglas mentalmente</p>		<p>Ejemplificación. Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión. Los puntos centrales que deben considerarse en la planeación y aplicación de una discusión son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tenga claros los objetivos de la discusión, así como hacia donde quiere conducirla: activar y favorecer la activación de conocimientos previos pertinentes que sirvan al aprendizaje de nuevos contenidos. • Inicie la discusión introduciendo de manera general la temática central del nuevo contenido de aprendizaje solicitando la participación de los alumnos sobre lo que saben de esta. Anime a participar a una buena cantidad de alumnos, de manera que los otros escuchen y se involucren activamente.. • En la discusión, elabore preguntas abiertas que requieran más que una respuesta afirmativa o negativa. De tiempo para que los alumnos respondan. • Participe en la discusión y modele la forma de hacer preguntas y dar respuestas. <p>Maneje la discusión como un diálogo informal en un clima de respeto y apertura. Anime a que los alumnos también hagan preguntas sobre las respuestas</p> <p>Situación problemática</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Ejemplo 3.4 Los exploradores extraviados Pag. 63 Física 5a Edición SERWAY 2.- Ejemplo 3.5 El salto de longitud Pag 64 5a Edición SREWAY 3.- Ejemplo 3.6 Vaya Brazo Pag 65 5a Edición SREWAY 4.- Características del Movimiento de Projectiles. 4.- Algoritmo para resolver problemas de movimiento de proyectiles. escuchadas de sus compañeros. 		

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable (Movimiento de proyectiles) 3.8 Peso, Caída Libre.	Fecha:
Clase No. 21		Nivel de asimilación: aplicación

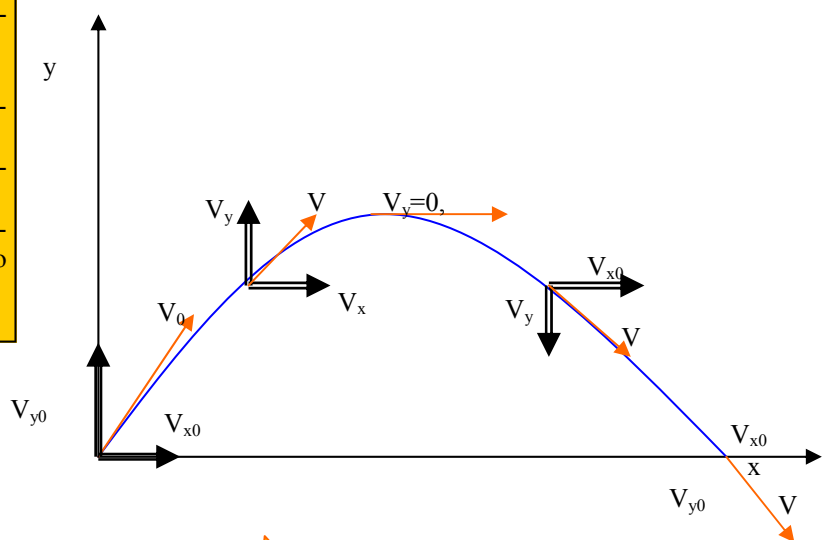
Objetivo : Integrar los temas de MRU y MUA para explicar el movimiento de proyectiles o tiro parabólico.

Características del movimiento de proyectiles

1.- Se puede dividir en dos tipos de movimiento:

A) Sobre el eje de las x en Movimiento Rectilíneo uniforme

B) Sobre el eje de las y en movimiento uniformemente acelerado o caída libre, con una $g = 10\text{m/s}^2$



1.- Asegurarse que todas las unidades sean coherentes, lo cual quiere decir que las unidades deben ser derivadas de las unidades fundamentales del sistema internacional.

2.- Elegir un sistema de coordenadas.

- A) La componente horizontal se mueve en el eje de las x con velocidad constante
- B) La componente vertical se mueve en el eje de las y con aceleración constante igual a $-g$.

6.- Sígase las técnicas para resolver problemas de aceleración constante para analizar el movimiento vertical del

Algoritmo para resolver problemas de proyectiles

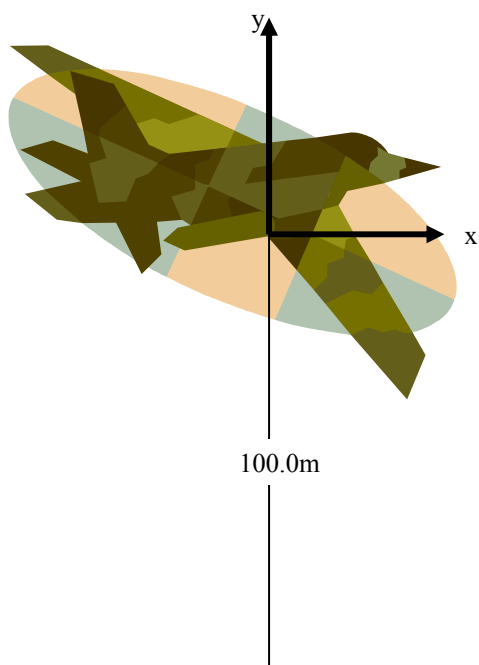
3.- Descompóngase el vector velocidad en sus componentes x y y.

5.- Sígase las técnicas para resolver problemas de velocidad constante para analizar el movimiento horizontal del proyectil.

4.- Trátase independientemente el movimiento vertical y el movimiento horizontal.

Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable (Movimiento de proyectiles) 3.8 Peso, Caída Libre.	Fecha:
Clase No. 21		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Integrar los temas de MRU y MUA para explicar el movimiento de proyectiles o tiro parabólico.		

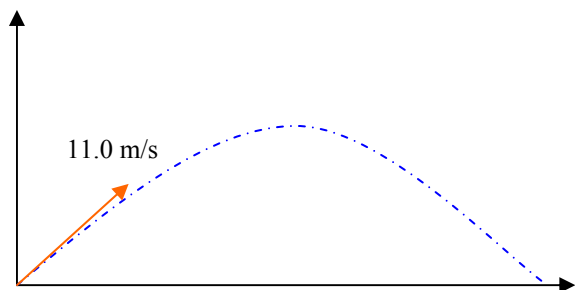
Ejemplo; Los exploradores extraviados: Un avión de rescate de Alaska deja caer un paquete de raciones de emergencia para un grupo de exploradores extraviados. El avión viaja en dirección horizontal a 40.0m/s a una altura de 100m sobre el suelo.



- A) ¿Donde alcanza el paquete el suelo respecto al punto en el que se le dejó caer?
 B) ¿Cuáles son las componentes horizontal y vertical de la velocidad del paquete un instante antes de tocar el piso?

Ejemplo 3.5 El salto de longitud. Un atleta que ejecuta un salto de longitud se despegó del suelo, con un ángulo de 20.0° con respecto a la horizontal y con una rapidez de 11.0 m/s .

- A) ¿Qué distancia salta el atleta?
 B) ¿Cuál es la altura máxima que alcanza?

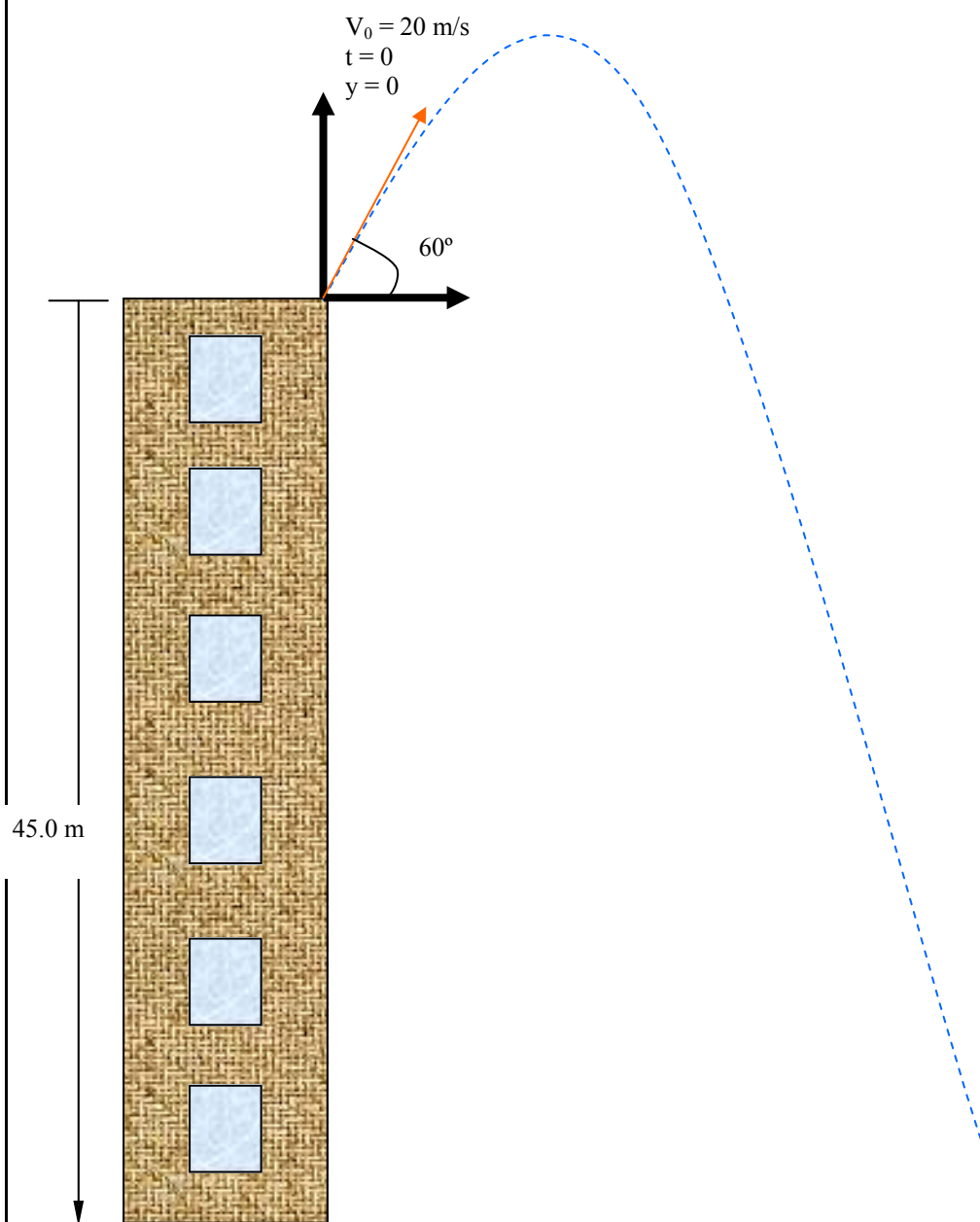


Asignatura: Física III	Tema: 3.4 Movimiento Rectilíneo Uniforme; 3.5 Movimiento con velocidad variable (Movimiento de Proyectiles) 3.8 Peso, Caída Libre.	Fecha:
Clase No. 21		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : Integrar los temas de MRU y MUA para explicar el movimiento de proyectiles o tiro parabólico.

Ejemplo 2.3 Vaya Brazo Se lanza una piedra hacia arriba desde lo alto de un edificio con un ángulo de 60.0° con respecto a la horizontal y con una rapidez inicial de 20 m/s. la altura del edificio es de 45.0m

- A) ¿Cuanto tiempo permanece la piedra en vuelo?
- B) Donde alcanza la piedra el suelo



Asignatura: Física III	Tema: 3.9 Aplicación de fuerzas en fluidos.	Fecha:
Clase No. 22		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos, debe emplearse el concepto de presión. Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos.		
Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u></p> <p>Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares.</p> <p>Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva</p> <p>Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico</p> <p>Cuadro sinóptico.</p> <p>Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar.</p> <p>De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u></p> <p>Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio.</p> <p>Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos.</p> <p>La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 2.8 Aplicación de fuerzas en fluidos.	Fecha:
Clase No. 22		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos, debe emplearse el concepto de presión. Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
Estados de la materia	Normalmente se considera que la materia está es tres estados: sólido, líquido y gas. La materia cambia de estado según la magnitud de las fuerzas con que sus moléculas se atraen.		
Sólido	Toda la materia consiste en una distribución de átomos y moléculas. Los átomos se mantienen por efecto de fuerzas de naturaleza principalmente eléctrica, en posiciones específicas unos con respecto de otros y vibran en torno a estas posiciones de equilibrio. Sin embargo, a temperaturas bajas el movimiento vibratorio es leve y se puede considerar que los átomos están prácticamente fijos.		
Elasticidad	Se puede considerar a un sólido como un conjunto de átomos y resorte imaginarios que los unen entre si. Cuando un sólido se comprime o se estira por efecto de fuerzas externas, podemos pensar que las fuerzas comprimen o estiran estos pequeños resortes. Cuando las fuerzas externas desaparecen, el sólido tiende a regresar a su forma y tamaños originales. En consecuencia, se dice que el sólido tiene elasticidad.		
Estructura cristalina y amorfa.	En un sólido cristalino los átomos tienen una estructura ordenada. En un sólido amorfo los átomos están dispuestos al azar.		

Asignatura: Física III	Tema: 2.8 Aplicación de fuerzas en fluidos.	Fecha:
Clase No. 22		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos, debe emplearse el concepto de presión. Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos.

Líquido	En un líquido las estructuras intermoleculares no tienen la intensidad suficiente para mantener las moléculas en posiciones fijas, las cuales vagan por el líquido al azar.			
Compresión	Los sólidos y los líquidos tienen una característica importante en común: cuando se intenta comprimirlos, intensas fuerzas atómicas de repulsión actúan internamente oponiéndose a la compresión.			
Gas	En el estado gaseoso, las moléculas están en constante movimiento al azar y ejercen solo fuerzas débiles unas con otras. Las distancias medidas entre las moléculas de un gas son muy grandes en comparación con el tamaño de las mismas. Ocasionalmente las moléculas chocan entre si pero la mayor parte del tiempo se mueven como partículas casi libres que no interactúan.			
Densidad	Una propiedad común a sólidos, líquidos y gases es la densidad, que se define como la masa por unidad de volumen Las unidades de para el sistema internacional son el kilogramo sobre metro cúbico. La densidad de la mayor parte de los líquidos y sólidos varía ligeramente con la temperatura y la presión. Para los gases, la densidad varía mucho con los cambios de presión y temperatura.		$\rho = \frac{m}{V}$	
Peso específico	Es la relación del peso de una sustancia con respecto a su volumen.			$Pe = \frac{w}{V}$

Asignatura: Física III	Tema: 2.8 Aplicación de fuerzas en fluidos.	Fecha:
Clase No. 22		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos, debe emplearse el concepto de presión. Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos.		

Densidades de algunas sustancias comunes			
Sólido		Líquido	
Sustancia	$\rho(\text{Kg/m}^3)$	Sustancia	$\rho(\text{Kg/m}^3)$
Hielo	0.917×10^3	Agua	1.00×10^3
Aluminio	2.70×10^3	Glicerina	1.26×10^3
Hierro	7.86×10^3	Alcohol Etilico	0.806×10^3
Cobre	8.92×10^3	Benceno	0.879×10^3
Plata	10.5×10^3	Mercurio	13.6×10^3
Plomo	11.3×10^3	Gas	
Oro	19.3×10^3	Aire	
Platino	21.4×10^3	Oxígeno	
Uranio	18.7×10^3	Hidrógeno	
		Helio	

1.- ¿Un tanque cilíndrico tiene un radio de 2.5m y una altura de 3m ¿Cuántos kilogramos de benceno le caben al tanque?, ¿Cuántos quilogramos de agua?, ¿Cuántos kilogramos de mercurio?

Sustitución

Datos

$r = 2.5\text{m}$

$h = 3\text{m}$

$\rho_b = 0.879\text{Kg/m}^3$

$\rho_a = 1.00\text{ Kg/m}^3$

$\rho_m = 13.6\text{ Kg/m}^3$

Incógnitas

$A = ?$

$V = ?$

$m = ?$

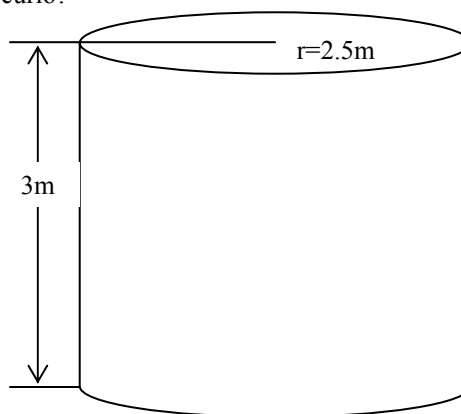
$$A = \pi(2.5\text{m})^2 = 19.635\text{m}^2$$

$$V = Ah = 19.635\text{m}^2 (3\text{m}) = 58.905\text{m}^3$$

$$m_b = 0.879\text{Kg/m}^3(58.905\text{m}^3) = 51.77\text{Kg}$$

$$m_a = 1.00\text{ Kg/m}^3 (58.905\text{m}^3) = 58.905\text{Kg}$$

$$m_m = 13.6\text{ Kg/m}^3 (58.905\text{m}^3) = 801.108\text{kg}$$



Fórmulas

$$A = \pi r^2$$

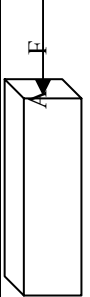
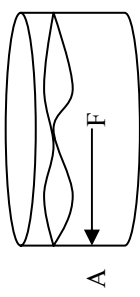
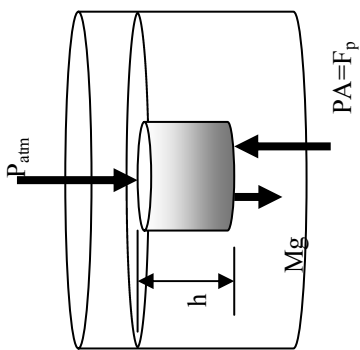
$$V = Ah$$

$$m = \rho V$$

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica. 2.10 Presión Hidrostática	Fecha:
Clase No. 23		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área. -Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas.		
Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u></p> <p>Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares.</p> <p>Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva</p> <p>Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico.</p> <p>Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar.</p> <p>De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se variarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u></p> <p>Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio.</p> <p>Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos.</p> <p>La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración</p>		

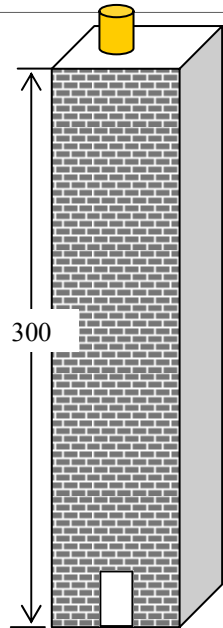
Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica. 2.10	Fecha:
Clase No. 23	Presión Hidrostática	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área.
 -Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
Presión	Si F es la magnitud de una fuerza que se aplica a un cuerpo en estado sólido, esta fuerza actúa sobre una pared del cuerpo (área) y se dice entonces que se ejerce una presión sobre el cuerpo fluido. El concepto de presión se refiere a una fuerza aplicada sobre un área	$P = \frac{F}{A} \left\{ \frac{N}{m^2} \right\} \text{ o } \left\{ \frac{Pascal}{m^2} \right\}$	
Presión Hidrostática	En los fluidos, cualquier fuerza de corte es insostenible ya que las fuerzas moleculares no la soportan. Una fuerza aplicada a un fluido o ejercida sobre un fluido se da en forma de presión (fuerza aplicada a un área). Las paredes de un recipiente ejercen una fuerza por unidad de área (presión) sobre un fluido confinado (al recipiente). Por otro lado, un fluido confinado ejerce fuerzas sobre las paredes del recipiente que lo contiene, estas fuerzas dependen de la profundidad del recipiente (presión hidrostática)		
Variación de la presión con la profundidad.	La presión que un bloque sólido ejerce sobre la superficie que lo sostiene es igual al peso del bloque sobre el área que lo sostiene. La presión que un líquido ejerce sobre el fondo del recipiente es también el peso del fluido sobre el área del fondo del recipiente. Sin embargo, en un punto intermedio, el peso del líquido hasta este punto está dado por la profundidad con respecto a la superficie. En la figura tomamos un bloque cilíndrico dentro del mismo fluido con una altura h, un peso w=Mg, una fuerza de flotación ascendente F=PA y la presión atmosférica P _{atm} (Paul G. Hewit) Si un fluido está en reposo, todas las partes del fluido están en equilibrio estático. Por otro lado, todos los puntos que están a la misma profundidad deben hallarse a la misma presión, de lo contrario el fluido estaría en movimiento. Examinemos la parte del fluido contenida en el cilindro oscuro, tiene un área A y alcanza una profundidad h por debajo de la superficie. Son tres las fuerzas que actúan sobre el, una fuerza hacia abajo debida a la presión atmosférica P ₀ A, la fuerza de gravedad o peso Mg que actúa hacia abajo y una fuerza de flotación PA debida a la presión del fluido y el área del cilindro. Puesto que este volumen del fluido está en equilibrio, la suma de todas las fuerzas en el debe ser igual a cero.	$PA - Mg - P_0A = 0$ <p>Pero del concepto de densidad,</p> $M = \rho V$ <p>Y el volumen de cualquier cuerpo es igual a su área por su altura</p> $V = Ah$ <p>Por lo tanto:</p> $Mg = \rho Ahg$ $\frac{PA - \rho ghA - P_0A}{A} = \frac{0}{A}$ <p>Si dividimos la ecuación de equilibrio entre el área:</p> <p>O sea</p> $P = P_0 + \rho gh$	

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica. 2.10 Presión hidrostática	Fecha:
Clase No. 23		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área.
-Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas. Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.



Ejercicio: Se pretende bombear agua hasta lo más alto de un edificio de 300m de altura. ¿Qué presión manométrica se necesita en la tubería de agua para elevar el agua desde la base del edificio hasta la azotea?

$$g = 10\text{m/s}^2$$

$$P = ?$$

Posibles Fórmulas

$$P = \rho gh$$

Nota: Como la presión atmosférica afecta tanto al depósito de la base como al depósito de la azotea, la medición de la presión se reduce a:

Sustitución

$$P = (300\text{m})(1000\text{kg/m}^3)(10\text{m/s}^2)$$

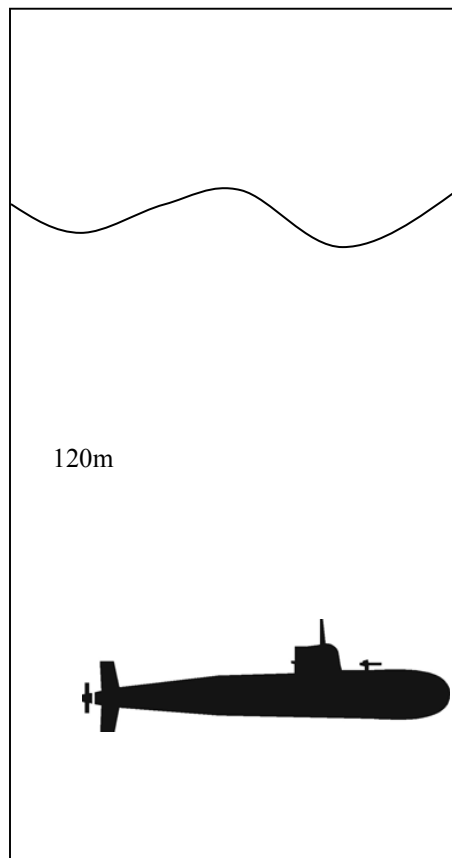
$$P = \rho gh$$

$$P = 3000000 \text{ Pa}$$

Datos:

$$h = 300\text{m}$$

$$\rho = 1000\text{kg/m}^3$$



Ejercicio: Un submarino se encuentra a 120m por debajo de la superficie en el golfo de México, donde la densidad del agua de mar es de 1024Kg/m³. ¿Cuál será la fuerza que tiene que soportar una ventana circular de vidrio de 30cm de diámetro?

Nota: Suponga que el interior del submarino está a 2atm.

rio a la presión hidrostática y a la presión atmosférica:

$$P = P_0 + \rho gh - P_s$$

Sustitución:

$$P = 101300\text{Pa} + 1024\text{kg/m}^3(120\text{m})(10\text{m/s}^2) - (2)(101300\text{Pa})$$

$$P = 1228800\text{Pa} - 101300\text{Pa}$$

$$P = 1127500 \text{ Pa}$$

$$F = PA$$

$$A = \pi r^2$$

$$A = \pi(0.15\text{m})^2$$

$$A = 0.07068\text{m}^2$$

$$F = 1127500\text{Pa} (0.07068\text{m}^2)$$

$$F = 79698.46 \text{ N}$$

Datos:

$$D = 30\text{cm}$$

$$\rho = 1024\text{Kg/m}^3$$

$$h = 120\text{m}$$

$$g = 10\text{m/s}^2$$

$$P = 2\text{atm}$$

$$P_{\text{atm}} = 101.3\text{kPa}$$

$$P_H = ?$$

Posibles Fórmulas:

$$P = P_0 + \rho gh$$

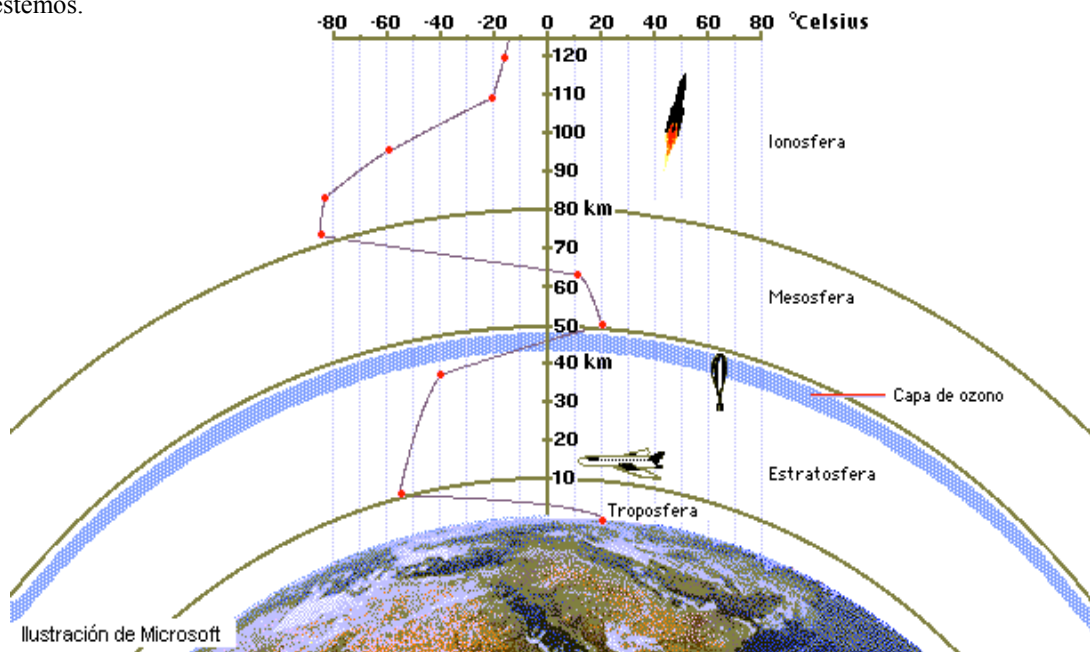
$$F = PA$$

Nota: La presión en el interior del submarino tiene un sentido contra-

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica	Fecha:
Clase No. 24	2.10 Presión Hidrostática.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos, debe emplearse el concepto de presión. Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos		
Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p><u>Preguntas intercaladas</u> La elaboración y el uso de preguntas en las situaciones educativas es ampliamente reconocida. Sin embargo, la calidad y la forma de plantearlas no siempre son las más adecuadas. Las preguntas intercaladas son aquellas que se plantean al alumno a lo largo del material o situación de enseñanza y tienen como intención facilitar su aprendizaje. Se les denomina también preguntas adjuntas o intercaladas Esta estrategia de enseñanza ha sido ampliamente investigada sobretodo en el campo del diseño de textos académicos.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Analogías El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando: Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos. <i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u></p> <p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p>1.- Pedir a los alumnos que contesten las preguntas intercaladas primero sin conocer el tema, posteriormente después de haber escuchado la explicación.</p>		

Objetivo : Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área.
-Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas.

Presión atmosférica: Es la presión debida a la cantidad de aire que existe sobre nosotros y depende de la altura con respecto a nivel del mar a que nos encontremos. A nivel del mar es el punto más bajo de la tierra y la presión atmosférica debe ser mayor, cuanto más subimos con respecto del nivel del mar, la capa atmosférica se reduce y la presión con ella. En una comparación simple, si nos sumergimos en una alberca con agua sentiremos más presión cuanto más hondo estemos.



- Problema 1.** ¿Porqué a las personas enfermas del corazón se les envía a nivel del mar para su tratamiento?
- Problema 2.** ¿Cómo midió la presión atmosférica Evangelista Torricelli (1608-1647) si en esta época no había ninguna manera de subir a nivel de la atmósfera para realizar las mediciones de altura?
- Problema 3.** ¿Qué sucede con un astronauta cuando su traje espacial se perfora y pierde presión?
- Problema 4.** La presión arterial se mide normalmente en el brazo. Suponga que dicha medición se hace en la pantorrilla de una persona que está de pie ¿Será igual la lectura que cuando se hace en el brazo?
- Problema 5.** En un bolígrafo, la tinta baja por un tubo hasta la punta donde una esfera rodante de acero inoxidable



Barómetro de Mercurio: Un tubo largo cerrado por un extremo se llena de mercurio y después se invierte en un plato de mercurio. El extremo cerrado del tubo está casi al vacío, por lo que la presión se puede tomar como cero. Por lo tanto, la presión atmosférica $P_0 = \rho gh$, donde ρ es la densidad del mercurio y h es la altura de la columna de mercurio..

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101300 \text{ Pascales}$$

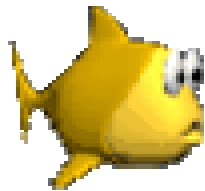
$$\text{a } 0^\circ \text{ C, } g = 9.80665$$

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	Fecha:
Clase No. 25		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido. -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.		
Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.		
Organización del conocimiento		Control del proceso
Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.		<i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos. <i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.
Reactivación de conocimientos		
Se pueden proponer las siguientes actividades para llevarla a cabo:		
<ul style="list-style-type: none"> • Introducir la temática de interés central. • Pedir a los alumnos, que sobre dicha temática, anoten todas o un número determinado de ideas que conozcan en relación con ella. Los alumnos pueden participar en esta tarea de forma individual, en pequeños equipos o con el grupo completo. Incluso si los alumnos ya saben elaborar mapas conceptuales o algún tipo de representación gráfica conocida, se les solicita que elaboren uno con las ideas de la lista (especialmente cuando se realiza de manera individual o en grupos pequeños). Es necesario marcar un tiempo limitado para la realización de la tarea. • Pedir a cada alumno o al grupo que lea sus listas (que escriba sus mapas, según el caso) de ideas o conceptos relacionados ante el grupo total, y anótelas en el pizarrón. • Discutir la información recabada. Destacar la información más pertinente a la temática central y señalar la información errónea (hay que poner atención en los llamados preconceptos o conceptos erróneos). Recuperar las ideas y originar una breve discusión; procurar que vayan relacionadas con la información nueva por aprender (aquí puede ser útil un mapa conceptual construido por el profesor). Se puede terminar la actividad con el señalamiento del objetivo de la clase o pedir a sus alumnos que lo encuentren. 		
Actividades: Resolver los problemas:		
<ul style="list-style-type: none"> • Globo aerostático (Tippens) • Coronas a bajos precios (Serway) • ¿Que porción de iceberg está fuera del agua?(Giancolli) 		

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	Fecha:
Clase No. 25		Nivel de asimilación:

Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.
 -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.

Principio de Arquímedes:



Aplicación 1. Vejigas natatorias: En condiciones normales, la densidad media de un pez es ligeramente mayor que la densidad del agua. En este caso, un pez se hundiría si no tuviera un mecanismo para ajustar su densidad: la regulación interna de una vejiga natatoria. De esta manera, los peces mantienen una flotabilidad neutra mientras nadan a distintas profundidades.



Aplicación 2. Líquido cerebroespinal: El cerebro humano está totalmente sumergido en un fluido (el líquido cerebroespinal), cuya densidad es de 1007kg/m³, ligeramente inferior a la densidad media del cerebro 1040kg/m³. En consecuencia, la mayor parte del peso del cerebro está sostenida por la fuerza de flotación del líquido que lo rodea.

Casos de flotación

Un objeto sumergido: Cuando un objeto está totalmente sumergido en un fluido de densidad ρ_f , la fuerza de flotación ascendente tiene una magnitud de $B = \rho_f V_0 g$, donde V_0 es el volumen del objeto. Si la densidad del objeto es ρ_0 , la fuerza ascendente es igual a mg . $mg = \rho_0 V_0 g$, y la fuerza neta que se ejerce sobre el es $B - w = (\rho_f - \rho_0) V_0 g$.

Por tanto, si la densidad del objeto es menor que la densidad del fluido, la fuerza neta es positiva o ascendente y el objeto se acelera hacia arriba. Si la densidad del objeto es mayor a la densidad del fluido la fuerza neta es negativa y el objeto se hunde.

Un objeto flotante: Considérese ahora un objeto en equilibrio estático que flota sobre un fluido, es decir, un objeto parcialmente sumergido. En este caso, la fuerza de flotación ascendente está equilibrada por la fuerza de gravedad descendente. Si V_f es el volumen del fluido desalojado por el objeto (que corresponde al volumen de la parte del objeto que está bajo el nivel del fluido, entonces la magnitud de la fuerza de flotación está dada por $B = \rho_f V_f g$. Puesto que el peso del objeto es $W = mg = \rho_0 V_0 g$ y $W = G$ entonces

$$\rho_f V_f g = \rho_0 V_0 g$$

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes.	Fecha:
Clase No. 25	Principio de Pascal.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.
 -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
<p>Principio de Arquímedes</p>	<p>Cualquier persona que esté familiarizada con la natación y otros deportes acuáticos ha observado que los objetos parecen perder peso cuando se sumergen en agua. En realidad el objeto puede incluso flotar en la superficie debido a la presión hacia arriba ejercida por el agua. Arquímedes (287-212 a.C.), fue el primero que estudió el empuje vertical hacia arriba ejercido por los fluidos. El principio de Arquímedes se enuncia de la siguiente forma:</p> <p>Un objeto que se encuentra total o parcialmente sumergido en un fluido experimenta una fuerza ascendente (empuje) igual al peso del fluido desalojado.</p>	<p>Considere un disco de área A y de altura h que se encuentra totalmente sumergido en un fluido. La presión a cualquier profundidad h en el fluido es:</p> $P = \rho gh$ <p>Donde ρ es la densidad del fluido y g es la aceleración de la gravedad. Si deseamos representar la presión absoluta dentro del fluido tenemos que sumar también la presión externa ejercida por la atmósfera.</p> $P_1 = P_a + \rho gh_1 \text{ (hacia abajo)}$ <p>Donde P_a es la presión atmosférica y h_1 la profundidad en la parte superior del disco. En forma similar, la presión hacia arriba P_2 en la parte inferior del disco es:</p> $P_2 = P_a + \rho gh_2 \text{ (hacia arriba)}$ <p>Donde h_2 es la profundidad medida en la parte inferior del disco. Puesto que h_2 es mayor que h_1, la presión registrada en la parte inferior del disco es mayor que la presión en su parte superior, lo cual da por resultado una fuerza neta hacia arriba. Si representamos la fuerza hacia abajo como F_1 y la fuerza hacia arriba como F_2 podemos escribir:</p> $F_1 = P_1 A; \quad F_2 = P_2 A$ <p>La fuerza hacia arriba ejercida por el fluido sobre el disco se llama empuje y está dada por::</p> $F_B = F_2 - F_1 = A(P_2 - P_1)$ $= A(P_a + \rho gh_2 - P_a - \rho gh_1)$ $= A\rho h(h_2 - h_1) = A\rho gH$ <p>donde $H = h_2 - h_1$ es la altura del disco. Finalmente, si recordamos que el volumen del disco es $V = AH$, obtenemos:</p> $F_B = V\rho g = mg$ <p>Empuje = Peso del fluido desalojado.</p> <p>Que es el principio de Arquímedes</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	Fecha:
Clase No. 25		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.
 -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.

Globo Aerostático: Un globo meteorológico tiene que operar a una altitud donde la densidad del aire es 0.9 Kg/m^3 . A esa altitud, el globo tiene un volumen de 20m^3 y está lleno de hidrógeno ($\rho_H = 0.09 \text{ Kg/m}^3$). Si la bolsa del globo pesa 118N ¿Qué carga es capaz de soportar a ese nivel? Tippens



Solución:

El empuje es igual al peso del aire desalojado. Por lo tanto.

$$F_B = \rho g V = (0.9 \text{ Kg/m}^3)(9.8\text{m/s}^2)(20\text{m}^3) = 176\text{N}$$

El peso d 20m^3 de hidrógeno es:

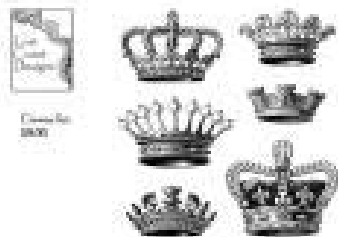
$$W_H = \rho_H g V = (0.09\text{kg/m}^3)(9.8\text{m/s}^2)(20\text{m}^3) = 17.6\text{N}$$

La carga que soporta es:

$$W_L = F_B - W_H - W_B$$

$$= 176\text{N} - 17.6\text{N} - 118\text{N} = 40.4\text{N}$$

Coronas a bajos precios: Una buscadora de gangas compra una corona de “oro” en un mercado de artículos usados. Al



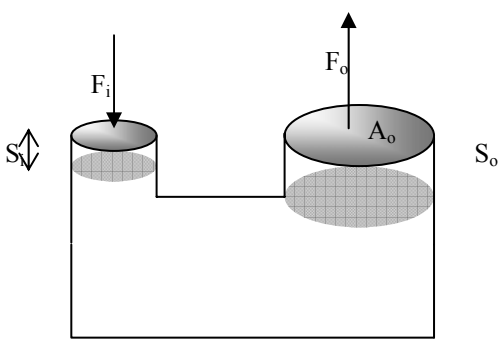
llegar a su casa, ella cuelga la corona de una balanza y determina que su peso es de 7.84N ; después pesa la corona sumergida en agua cuya densidad es de 1000Kg/m^3 , y ahora la lectura de la balanza es de 6.86N .
 ¿Es la corona de oro

puro?

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	Fecha:
Clase No. 26		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido. -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto. Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional. Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.		
Organización del conocimiento		Control del proceso
Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.		Explicitación de conceptos. Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos. Uso de redundancias. Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa. Ejemplificación. Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.		
<u>Situación problemática</u> 1.– Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración . 2.– Resolver un problema que involucre el Principio de Pascal.		

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	Fecha:
Clase No. 26		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.
 -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
Principio de Pascal	<p>PRENSA HIDRAULICA</p> <p>La aplicación más frecuente de la ley de Pascal es la prensa hidráulica que se ilustra en la figura. De acuerdo con el principio de Pascal, una presión aplicada al líquido en la columna izquierda se transmitirá íntegramente al líquido de la columna de la derecha. Por lo tanto, si una fuerza de entrada F_i actúa sobre un émbolo de área A_i, causará una fuerza de salida F_o que actúa sobre un émbolo de área A_o.</p>	<p>Presión de entrada = presión de salida</p> $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ <p>La ventaja mecánica ideal e tal dispositivo es igual a la relación de la fuerza de salida con respecto a la fuerza de entrada. Simbólicamente escribimos:</p> $M_I = \frac{F_o}{F_i} = \frac{A_o}{A_i}$ <p>Una pequeña fuerza de entrada puede ser multiplicada para producir una fuerza de salida mucho mayor utilizando simplemente un émbolo de salida con un área mucho mayor que la del émbolo de entrada. La fuerza de salida está dada por:</p> $F_o = F_i \frac{A_o}{A_i}$ <p>El trabajo de entrada debe ser igual al trabajo de salida si despreciamos la fricción. Si la fuerza de entrada F_i recorre una distancia S_i la fuerza F_o viaja una distancia S_o</p> <p>Trabajo de entrada = Trabajo de salida</p> $F_i S_i = F_o S_o$ <p>Esta relación conduce a otra relación útil para la ventaja mecánica ideal de una prensa hidráulica.</p> $\frac{F_o}{A_o} = \frac{F_i}{A_i}$	

Asignatura: Física III	Tema: 2.10 Presión hidrostática. Principio de Arquímedes. Principio de Pascal.	Fecha:
Clase No. 26		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : - Explicar que la presión dentro de un líquido depende de la profundidad y de la densidad del líquido.
 -Explicar la transmisión de presión en los fluidos en reposo. - Explicar la fuerza de empuje sobre un cuerpo sumergido en un fluido.

Sección 9.5 Problema 18. Serway: El émbolo 1 de la figura, tiene un diámetro de 1.5cm; el pistón 2 tiene un diámetro de 7.5cm. En ausencia de fricción, determine la fuerza F que se necesita para sostener un peso equivalente a 500Kg,

Sección 9.5, Problema 19. Serway (modificado): La figura muestra las partes fundamentales de un sistema de frenos hidráulicos. El área del émbolo del cilindro maestro es de 6.4cm^2 y el del émbolo del cilindro del freno es de 1.75cm^2 . Determine la fuerza que ejerce el émbolo sobre la balata si se aplica una fuerza de 44N sobre el pedal del freno.

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica	Fecha:
Clase No. 27	2.10 Presión Hidrostática. (PRACTICA No. 7 Presión atmosférica)	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : Resaltar que para aplicar fuerzas en fluidos, debe emplearse el concepto de presión. Utilizar el concepto de presión para explicar las fuerzas que ejercen los fluidos sobre otros cuerpos		
Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u></p> <p>Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares.</p> <p>Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva</p> <p>Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico</p> <p>Cuadro sinóptico.</p> <p>Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar.</p> <p>De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Realizar la práctica No. 7</u>		

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica 2.10 Presión Hidrostática. (PRACTICA No. 7 Presión atmosférica)	Fecha:
Clase No. 27		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área.
 -Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas.

Campana de vacío (globo que explota)

Material



1.- **Bomba de vacío:** Básicamente es igual a una compresora que puede inyectar o extraer aire de un depósito.

Aplicación:

- Para comprobar efectos del vacío en un globo
- Para comprobar efectos del vacío en ondas sonoras
- Para comprobar efectos del vacío en un ser vivo pequeño
- Para comprobar efectos de sobre presión en todos los casos anteriores.

2.- **Recipiente o cámara de vacío:** Puede ser cualquier recipiente de cristal que soporte los cambios de presión a los que será sometida por la bomba. En este caso utilizamos botes de mayonesa grandes con su tapa pero será necesario adaptarles el tapón con una válvula para evitar que entre el aire en el.

Problema: ¿Que pasaría con un astronauta al cual se le perfora el casco de su traje y pierde presión en el?

Objetivo: Comprender los efectos de la presión atmosférica sobre el cuerpo humano.

Procedimiento:

- Simulando que un globo inflado con un poco más de presión atmosférica es el cuerpo de un astronauta, colocarlo dentro de la cámara de vacío
- Sacar el aire o presión atmosférica con la bomba de vacío y observar lo que sucede
- Colocar un insecto dentro de la cámara de vacío y observar lo que sucede
- Colocar un animal pequeño y observar lo que sucede.

Agua que hierve sin fuego

Material:



- 1.- Mechero de Bunsen
- 2.- Matraz de Bola
- 3.- Tapón de hule
- 4.- Agua fría y caliente
- 5.- Termómetro

Problema: ¿Puede hervir el agua a menos de 100°C de temperatura?

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de temperatura en la presión dentro de un recipiente.

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de presión en la temperatura de ebullición del agua.

Procedimiento:

- Hervir un cuarto de volumen del matraz de agua y medir la temperatura de ebullición.
- Tapar el matraz para que no escape el vapor
- Introducir el matraz en un chorro de agua que esté a temperatura ambiente; medir la temperatura del agua y observar lo que sucede.

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica 2.10 Presión Hidrostática. (PRACTICA No. 7 Presión atmosférica)	Fecha:
Clase No. 27		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : Explicar que la presión varía de manera directa con la fuerza y de manera inversa con el área.
 -Explicar los efectos de la presión atmosférica en algunas situaciones cotidianas.

- Formular todas las hipótesis necesarias.

Bote que se comprime



Material:

- 1.- Mechero de Bunsen
- 2.- Matraz de Bola
- 3.- Tapón de hule
- 4.- Agua fría y caliente
- 5.- Termómetro
- 6.- Bote de plástico

Problema: ¿Puede hervir el agua a menos de 100°C de temperatura?

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de temperatura en la presión dentro de un recipiente.

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de presión en

la temperatura de ebullición del agua.

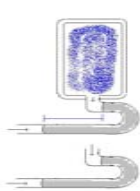
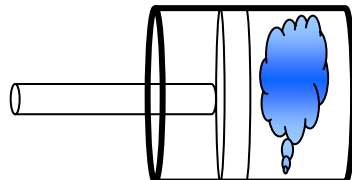
Procedimiento:

- Hervir un cuarto de volumen del matraz de agua y medir la temperatura de ebullición.
- Vaciar el agua hirviendo en un bote de plástico y cerrarlo bien.
- Introducir el bote de plástico en un chorro de agua que esté a temperatura ambiente; medir la temperatura del agua y observar lo que sucede.
- Formular todas las hipótesis necesarias.

Asignatura: Física III	Tema: 2.11. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular	Fecha:
Clase No. 28		Nivel de asimilación:
Objetivo : - Explicar la relación entre el volumen y la presión de un fluido.- Interpretar la presión que un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos constructiva y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de tres columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, y la tercera columna un dibujo del concepto que sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración . 2.- Resolver problemas que involucren la ley de los gases ideales.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 2.11. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.	Fecha:
Clase No. 28		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : - Explicar la relación entre el volumen y la presión de un fluido.- Interpretar la presión que un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
Gas	En un gas, las moléculas individuales están tan distantes entre si, que las fuerzas de cohesión que existen entre ellas son generalmente pequeñas. Si bien es cierto que la estructura molecular de diferentes gases puede variar en forma considerable, su comportamiento casi no se ve afectado por el tamaño de las moléculas individuales. Se puede decir con bastante seguridad, que cuando una cantidad grande de gas está confinada en un volumen reducido, el volumen ocupado por las moléculas todavía resulta ser una fracción mínima del volumen total.		
Gas Ideal	Una de las más útiles generalizaciones respecto a los gases es el concepto de gas ideal, cuyo comportamiento no se ve afectado en lo absoluto por fuerzas de cohesión o volúmenes moleculares. Por supuesto, ningún gas real es ideal, pero en condiciones normales de temperatura y presión, el comportamiento de cualquier gas es muy parecido al comportamiento de un gas ideal. La mayor parte de los gases a temperatura ambiente y a presión atmosférica se comportan como gas ideal.		
Descripción macroscópica de un gas	Consideremos un gas de masa m encerrado en un recipiente con volumen V, una presión P y una temperatura T, es útil saber que estas cantidades están relacionadas entre si. La ecuación que las interrelaciona, llamada ecuación de estado es muy complicada. Sin embargo, si el gas se mantiene a muy baja presión (o baja densidad), se encuentra experimentalmente que la ecuación de estado es muy simple. Un gas que se mantiene en estas condiciones es un gas ideal.		
Número de moles	Es conveniente, expresar la cantidad de gas que hay en un volumen dado en términos del número de moles n. Recuérdese que un mol de cualquier sustancia es la masa de la sustancia que contiene al número de Avogadro 6.022×10^{23}	$n = \frac{m}{M}$	
Ecuación de estado de un gas ideal	Supóngase que un gas ideal está confinado en un cilindro, cuyo volumen se puede modificar por medio de un émbolo móvil. El cilindro no tiene fugas, por lo que la masa se mantiene constante. Los experimentos realizados sobre un sistema así proporcionarían la siguiente información: 1.- Cuando el gas se mantiene a temperatura constante, su presión es inversamente proporcional al volumen (ley de Boyle) 2.- Cuando se mantiene constante la presión del gas el volumen es directamente proporcional a la temperatura. 3.- Cuando se mantiene constante el volumen del gas, la presión es directamente proporcional a la temperatura. Estas observaciones se resumen en la ecuación de un gas ideal.	$PV = nRT$ R = 8.31 J/mol K R = 0.0821 L atm/ mol K	

Asignatura: Física III	Tema: 2.11. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.	Fecha:
Clase No. 28		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo : - Explicar la relación entre el volumen y la presión de un fluido.- Interpretar la presión que un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÒRMULA	ILUSTRACIÓN
Ley de Boyle	Ley de Boyle: Siempre que la masa y la temperatura de una muestra de gas se mantengan constantes, el volumen de dicho gas es inversamente proporcional a su presión absoluta.	$P_1V_1 = P_2V_2 = k$	

Volumen de un mol de gas.

Compruebe que un mol de oxígeno ocupa un volumen de 22.4L a 1 atm y 0°C.

Despejemos V de la ecuación de un gas ideal:

$$V = \frac{nRT}{P}$$

En este problema se supone que la masa del gas, m, es la de un mol, M. Por tanto:

$$n = \frac{m}{M} = 1 \text{ mol}$$

Sustituyendo en la primera ecuación y usando unidades del sistema internacional:

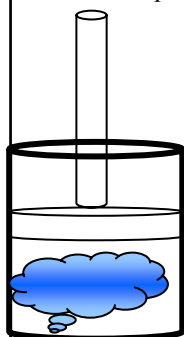
$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(1 \text{ mol})(0.0821 \text{ Latm/molK})(273 \text{ K})}{1 \text{ atm}}$$

$$V = 22.4 \text{ L}$$

Un mol de cualquier gas a la temperatura y presión estándares (TPE) ocupa un volumen de 22.4L Serway pag.325

Compresión en un tanque de gas

Se introduce helio gaseoso en un cilindro a prueba de fugas que contiene un émbolo móvil. El volumen, la presión y la temperatura iniciales del gas son 15L, 2.0 atm y 300K. Si el volumen se reduce a 12L y la presión aumenta a 3.5 atm, determine la temperatura final del gas. (Suponga que el helio se comporta como un gas ideal)



Puesto que no escapa gas del cilindro, el número de moles permanece constante:

$$n_i R_i = \frac{P_i V_i}{T_i} \quad \text{y} \quad n_f R_f = \frac{P_f V_f}{T_f}$$

Por lo tanto:

$$\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f}$$

Al despejar T_f obtenemos:

$$T_f = \left(\frac{P_f V_f}{P_i V_i} \right) (T_i) = \frac{3.5 \text{ atm} (12 \text{ L})}{2 \text{ atm} (15 \text{ L})} (300 \text{ K}) = 420 \text{ K}$$

Serway pag. 326

Agua que hierve con frío.

En un matraz de bola, se hierve agua. La temperatura del agua medida en ese instante es de 94°C, y la presión atmosférica es de 78,200Pa. El matraz es retirado del calor y se tapa con un tapón de hule con un orificio y dentro del el un termómetro de mercurio. El matraz se introduce en agua a temperatura ambiente 22°C. Cuando el termómetro marca los 50°C ¿Qué presión hay dentro del matraz?, ¿Porqué hierve el agua?

A) Al cerrar herméticamente el matraz impedimos que el volumen y la masa cambien:

$$\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f}$$

Sustituyendo con unidades del sistema internacional:

$$P_f = \frac{P_i T_f}{T_i} = \frac{78200 \text{ Pa} (323 \text{ K})}{367 \text{ K}} = 68824.5 \text{ Pa}$$

B) El punto de ebullición del agua es 100°C a una presión de 101300Pa (presión de 1 atm), cuando la presión baja, el punto de ebullición del agua baja también.

Asignatura: Física III	Tema: 2.9 Concepto de presión. Presión atmosférica	Fecha:
Clase No. 29	2.10 Presión Hidrostática. (PRACTICA No. 8 Ley de Boyle)	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo : - Explicar la relación entre el volumen y la presión de un fluido.- Interpretar la presión que un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas		
Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u></p> <p>Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares.</p> <p>Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva</p> <p>Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico</p> <p>Cuadro sinóptico.</p> <p>Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar.</p> <p>De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Realizar la práctica No. 7</u>		

Asignatura: Física III	Tema: 2.11. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.	Fecha:
Clase No. 29	PRACTICA 8 (Ley de Boyle)	Nivel de asimilación: creación

Objetivo : - Explicar la relación entre el volumen y la presión de un fluido.- Interpretar la presión que un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas

Campana de vacío (globo que explota)

Material

1.- **Bomba de vacío**: Básicamente es igual a una compresora que puede inyectar o extraer aire de un depósito.



Aplicación:

- Para comprobar efectos del vacío en un globo
- Para comprobar efectos del vacío en ondas sonoras
- Para comprobar efectos del vacío en un ser vivo pequeño
- Para comprobar efectos de sobre presión en todos los casos anteriores.

2.- **Recipiente o cámara de vacío**: Puede ser cualquier recipiente de cristal que soporte los cambios de presión a los que será sometida por la bomba. En este caso utilizamos botes de mayonesa grandes con su tapa pero será necesario adaptarles un tapón con una válvula para evitar que entre el aire en el.

Problema: ¿A qué temperatura hierve el agua si la presión es distinta a una atmósfera?

Objetivo: Comprender los efectos de la presión atmosférica sobre el cuerpo humano.

Procedimiento:

- Hervir agua en un matraz y tomar la temperatura de ebullición.
- Colocar el matraz dentro de la cámara de vacío.
- Sacar el aire o presión atmosférica con la bomba de vacío y observar lo que sucede, tomar la temperatura de ebullición

Meter aire con la compresora y observar lo que sucede, tomar la temperatura de ebullición.

Agua que hierve sin fuego

Material:



1.- Mechero de Bunsen

2.- Matraz de Bola

3.- Tapón de hule

4.- Agua fría y caliente

5.- Termómetro

Problema: ¿Puede hervir el agua a menos de 100°C de temperatura?

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de temperatura en la presión dentro de un recipiente.

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de presión en la temperatura de ebullición del agua.

Procedimiento:

- Hervir un cuarto de volumen del matraz de agua y medir la temperatura de ebullición.
- Tapar el matraz para que no escape el vapor
- Introducir el matraz en un chorro de agua que esté a temperatura ambiente; medir la temperatura del agua y observar lo que sucede.

Asignatura: Física III	Tema: 2.11. Ley de Boyle. Modelo cinético molecular.	Fecha:
Clase No. 29	PRACTICA 8 (Ley de Boyle)	Nivel de asimilación: creación

Objetivo : - Explicar la relación entre el volumen y la presión de un fluido.- Interpretar la presión que un gas ejerce con base en el modelo molecular y relacionarla con el volumen del gas y el número, la masa y la velocidad de las moléculas

Bote que se comprime

Material:

- 1.- Mechero de Bunsen
- 2.- Matraz de Bola
- 3.- Tapón de hule
- 4.- Agua fría y caliente
- 5.- Termómetro
- 6.- Bote de plástico



Problema: ¿Puede hervir el agua a menos de 100°C de temperatura?

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de temperatura en la presión dentro de un recipiente.

Objetivo: Experimentar que efecto tiene el cambio de presión en la temperatura de ebullición del agua.

Procedimiento:

- Hervir un cuarto de volumen del matraz de agua y medir la temperatura de ebullición.
- Vaciar el agua hirviendo en un bote de plástico y cerrarlo bien.
- Introducir el bote de plástico en un chorro de agua que esté a temperatura ambiente; medir la temperatura del agua y observar lo que sucede.
- Formular todas las hipótesis necesarias.



Asignatura: Física III	Tema: 2.12 Más allá de Newton.	Fecha:
Clase No. 30	2.13 Relatividad especial.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : -Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar.-Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Organizadores Previos</u> Un organizador previo es un recurso instruccional introductorio compuesto por un conjunto de conceptos y proposiciones de mayor nivel de inclusión y generalidad que la información nueva que se va a aprender. Su función principal consiste en proponer un contexto conceptual que se activa para asimilar significativamente los contenidos curriculares. Hay dos tipos de organizadores previos: los expositivos y los comparativos. Los primeros se recomiendan cuando la información nueva que se va a aprender es desconocida por los alumnos; los segundos, cuando se está seguro de que los alumnos conocen una serie de ideas parecidas a las que se va a aprender. Así establecerán comparaciones o contrastaciones.</p> <p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>	<p><u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u></p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren un resumen</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 2.12 Más allá de Newton. 2.13 Relatividad especial.	Fecha:
Clase No. 30		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : -Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar. -Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.		
INTRODUCCIÓN	<p>La física como cualquier otra ciencia tiene un desarrollo histórico que va de la mano del desarrollo histórico del ser humano. Si pudiéramos viajar en la temporalidad y transportarnos al momento en que los primeros seres humanos comenzaron a descubrir los fenómenos de la naturaleza y a tratar de entenderlos y utilizarlos para procurarse mejores condiciones de vida, encontraremos a un hombre o mujer de aquellos tiempos, frotando una piedra contra otra o un madero contra otro frente a una fogata para poder producir fuego, ellos no sabían teóricamente que a partir del trabajo se puede producir calor pero aplican sus conocimientos prácticos. Otros antepasados están observando la luna y su movimiento en el cielo y otros más las nubes, los rayos y los truenos. Posteriormente se reúnen todos alrededor de una fogata comentan lo que han observado y tratan de unificar sus conclusiones.</p> <p>¿Qué fuerzas ocultas provocan los fenómenos observados? Hay muchas cosas que en este primer momento del desarrollo humano no pueden explicarse, lo primero que hace el ser humano es separar los fenómenos y otorgarle a cada uno autoridad propia y a través de una divinidad alguien o algo más allá de nosotros y de nuestra comprensión.</p> <p>Posteriormente se tendrá la idea de la relación cercana que guardan todos los fenómenos de la naturaleza y se buscará una divinidad única y universal.</p> <p>La búsqueda de una explicación a las cosas que nos rodean lleva generalmente a una fórmula mágica que explique el comportamiento del universo en que vivimos, primero a través de una divinidad después con la creación de fórmulas matemáticas.</p> <p>Dejemos en este punto a nuestros antepasados más lejanos y movamos las manecillas de nuestro reloj a un punto más cercano en el tiempo para poder analizar el desarrollo de la teoría de la relatividad de Einstein.</p>	
Aristóteles (383-322 a.C.) .	<p>Dividió el movimiento en dos clases principales: Movimiento natural y Movimiento violento. Se pensó que el movimiento natural procedía de la “naturaleza” de los cuerpos. Cada cuerpo en el universo tenía su lugar propio, determinado por esta “naturaleza”; y cualquier cuerpo que no estuviera en el lugar que le correspondía “lucharía” por alcanzarlo. Siendo de la tierra un trozo de arcilla caía a su sitio sobre el suelo; siendo del aire una humareda a la que no se le opusiera obstáculo alguno se elevaba en su medio; siendo una mezcla de tierra y aire, pero en la que predominaba la tierra, una pluma caía a la tierra pero no tan rápido como lo hacía un trozo de arcilla. Se esperaba que los cuerpos más grandes lucharán más por lo que se pensó que caían más rápido hacia la tierra, se creía que a mayor peso correspondía una caída más rápida.</p> <p>El movimiento natural podía ser vertical hacia arriba o hacia abajo como en el caso de todos los objetos de la tierra, o podía ser circular, como en el caso de los objetos celestes. A diferencia del movimiento vertical el circular podía percibirse como algo sin principio ni fin que se repetía sin desviación. Aristóteles afirmó que los cuerpos celestes eran esferas hechas de una sustancia perfecta e invariable y no sujeta a cambios, a la que denominó eter.</p> <p>El movimiento violento era otra clase de movimiento, era resultado de fuerzas de empuje o tracción. Era movimiento impuesto al empujar un carromato o cargar un cuerpo una persona imponía un movimiento como lo hacía quien arrojaba una piedra o ganaba el juego de tirar del cable, el viento imponía un movimiento sobre las naves y los torrentes de agua lo hacían sobre las presas.</p> <p>En el pensamiento de las épocas antigua, medieval y renacentista, quedó implícita la idea de que el estado natural de los cuerpos era el reposo (excepto en los cuerpos celestes). Por esta razón, fue evidente para muchos pensadores del siglo XVI que la tierra debe estar en su lugar propio, y dado que era imposible que existiera una fuerza capaz de moverla pareció perfectamente claro el que estuviera inmóvil</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 2.12 Más allá de Newton. 2.13 Relatividad especial.	Fecha:
Clase No. 30		Nivel de asimilación:
Objetivo : -Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar. -Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.		
Copérnico:	Razonó a partir de sus observaciones astronómicas que la tierra se movía alrededor del sol. Es bien conocida la reacción de la iglesia ante la teoría de que la tierra se moviera alrededor del sol, dado que los puntos de vista de Aristóteles pasaron a ser una parte fundamental de la doctrina cristiana contradecirlos era tanto como estar en contra de la iglesia	
Galileo (1564 – 1642):	<p>Dio crédito al enfoque de Copérnico de una tierra en movimiento, fue el primero en presentar refutaciones basadas en la observación y en experimentos.</p> <p>La hipótesis de Aristóteles sobre la caída de los cuerpos fue fácilmente demolida por Galileo cuando dejó caer objetos de diferentes pesos desde la torre de Pisa y comparó sus caídas, encontró que dejando caer una piedra del doble de peso que otra no caía con el doble de velocidad. Excepto por el pequeño efecto de la resistencia del aire, Galileo encontró que los objetos de diferentes pesos, cuando se les suelta al mismo tiempo caen juntos y tocan el suelo de manera simultánea.</p> <p>Galileo comprobó su teoría del movimiento experimentando con el de diferentes objetos en planos inclinados. Notó que al descender por dichos planos las esferas ganaban rapidez mientras que al ascender por ellas perdían rapidez.</p> <p>A partir de esto razonó que las esferas que rodaran sobre planos horizontales no incrementarían ni reducirían su rapidez. En la práctica por supuesto la reducen, pero la esfera finalmente llega al reposo no a causa de su “naturaleza” sino de la fricción.</p> <p>Galileo colocó sus dos planos inclinados uno frente al otro, observó que al soltar una esfera desde una posición de reposo en la parte más alta de un plano rodaba hacia abajo y luego subía hacia el otro plano hasta casi alcanzar su altura inicial. El razonó que solo la fricción evitaba que la esfera ascendiera a la misma altura, porque mientras más lisos fueran los plano más cerca llegaba la esfera de su altura inicial.</p> <p>Galileo observó que a menor pendiente de los planos la esfera pierde mas lentamente su velocidad por lo tanto, en el caso en el que no hay pendiente, la esfera no debe perder su velocidad. En ausencia de fuerzas retardadoras la esfera tiende a moverse indefinidamente con la misma velocidad. Esta propiedad del objeto a mantener su estado de movimiento se llama inercia. Una aplicación del concepto de inercia de Galileo fue demostraría que no se requiere fuerza alguna para mantener a la Tierra en Movimiento. Esta vía fue abierta por Isaac Newton para sintetizar una nueva visión del Universo.</p>	
Isaac Newton (1642 – 1727)	<p>La observación de la caída de una manzana a tierra, lo condujo a pensar que la fuerza de gravedad se extendía hasta la luna y más allá y formuló la ley de la gravitación universal, al ampliar el trabajo de Galileo formuló las tres leyes fundamentales del movimiento.</p> <p>Una de las características fundamentales de la teoría de Newton, es que considera al tiempo como tiempo absoluto. Las interacciones entre los cuerpos son instantáneas, no hay diferencia entre el tiempo en el que se aplica una fuerza a un cuerpo y este ejerce una fuerza de reacción. El análisis de movimiento para los cuerpos se hace en base a un solo cronómetro sin tomar en cuenta si el observador está en movimiento con respecto al cuerpo que se está analizando. Además, para Newton el espacio era una extensión infinita en la cual existen todas las cosas. Estamos en el espacio y nos movemos en el espacio, no quedó claro si el universo existía en el espacio o si el espacio existía en el universo ¿Hay espacio fuera del universo?, ¿el espacio existe solo en el universo?, ¿Existe el universo en el tiempo? o bien ¿el tiempo existe solo dentro del universo?, ¿Existía el tiempo antes de que comenzara a existir el universo? ¿seguirá existiendo el tiempo si el universo deja de existir?.</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 2.12 Más allá de Newton. 2.13 Relatividad especial.	Fecha:
Clase No. 30		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : -Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar. -Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.		
Albert Einstein	<p>La respuesta que dio Einstein a todas estas preguntas es que tanto el espacio como el tiempo existen solo dentro del universo. No hay tiempo ni espacio “allá afuera”.</p> <p>Einstein dedujo que el espacio y el tiempo son partes de un todo llamado espacio-tiempo.</p> <p>Considera el hecho de que te desplazas en el tiempo a razón de 24 horas por día. Esto es solo la mitad de la cuestión. Para entender la otra mitad sustituye en tu pensamiento el concepto de desplazarte en el espacio-tiempo. Desde la perspectiva de la relatividad especial te mueves en una combinación de espacio-tiempo. No solo te estás desplazando en el tiempo sino que además la tierra sigue una trayectoria orbital alrededor del sol, si además tu te mueves sobre la tierra con un desplazamiento propio tienes una combinación de desplazamientos en el espacio-tiempo.</p> <p>El movimiento en el espacio afecta al movimiento en el tiempo. Siempre que nos movemos en el espacio alteramos en cierta medida la rapidez con que avanzamos en el futuro.</p> <p>Un punto principal de la relatividad se refiere a mediciones de eventos (cosas que pasan): en donde y cuando ocurren y cuanto están separados dos eventos en espacio y tiempo. Además la relatividad especial se refiere a la transformación de estas y otras mediciones en marcos de referencia que se mueven unos con respecto de otros.</p>	
Teoría especial de la relatividad:	<p>Se llama teoría especial porque trata solo de marcos de referencia inerciales o sea aquellos que mantienen una velocidad constante, más adelante Einstein trata sobre la teoría general de la relatividad donde los marcos de referencia se aceleran.</p> <p>Antes de Einstein, la relatividad de los eventos estaba sujeta a cosas que se movían muy lentamente. La relatividad de Einstein resulta correcta para todas las velocidades posibles.</p>	
Los postulados:	<p>1.- Postulado de la relatividad: las leyes de la física son las mismas para los observadores en todos los marcos de referencia inerciales. No se prefiere un marco.</p> <p>2.- Postulado de la velocidad de la luz: La velocidad de la luz en el vacío tiene el mismo valor c en todas las direcciones y en todos los marcos de referencia inerciales.</p> <p>La velocidad Máxima: En 1964, W. Bertozzi, aceleró electrones a varias velocidades medidas y por un método independiente también midió sus energías cinéticas. La relación $E_k = \frac{1}{2} mV^2$ nos muestra que si la energía cinética aumenta la velocidad aumenta en forma directamente proporcional a la raíz cuadrada de esa energía.</p> <p>Bertozzi encontró que cuando aumentaba la fuerza en un electrón muy veloz, la energía cinética medida del electrón aumentaba hacia valores muy grandes pero su velocidad no se incrementaba de manera apreciable.</p> <p>Se encontró que la velocidad máxima c de la luz es 299 792 458 m/s, su valor aproximado es de 3×10^8 m/s.</p> <p>En un experimento realizado en 1964, los físicos del C.E.R.N. en Europa generaron un rayo de piones que se desplazaban a $0.99975c$ con respecto al laboratorio. Los piones neutros π^0 pueden producirse en un acelerador de partículas desintegrándose en dos rayos gamma.</p> $\pi^0 \Rightarrow \gamma + \gamma$ <p>Los rayos γ son parte del espectro electromagnético de la luz.</p> <p>Los experimentadores midieron entonces la velocidad de la luz en muy rápido movimiento y encontraron que sería la misma que si los piones estuvieran en reposo.</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 2.12 Más allá de Newton. 2.13 Relatividad especial.	Fecha:
Clase No. 30		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : -Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar. -Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.		
Los postulados:	<p>1.- Postulado de la relatividad: las leyes de la física son las mismas para los observadores en todos los marcos de referencia inerciales. No se prefiere un marco.</p> <p>2.- Postulado de la velocidad de la luz: La velocidad de la luz en el vacío tiene el mismo valor c en todas las direcciones y en todos los marcos de referencia inerciales.</p> <p>La velocidad Máxima: En 1964, W. Bertozzi, aceleró electrones a varias velocidades medidas y por un método independiente también midió sus energías cinéticas. La relación $E_k = \frac{1}{2} mV^2$ nos muestra que si la energía cinética aumenta la velocidad aumenta en forma directamente proporcional a la raíz cuadrada de esa energía.</p> <p>Bertozzi encontró que cuando aumentaba la fuerza en un electrón muy veloz, la energía cinética medida del electrón aumentaba hacia valores muy grandes pero su velocidad no se incrementaba de manera apreciable.</p> <p>Se encontró que la velocidad máxima c de la luz es 299 792 458 m/s, su valor aproximado es de 3×10^8 m/s.</p>	
La relatividad de la simultaneidad:	<p>Si dos observadores están en movimiento relativo en general no estarán de acuerdo acerca de si dos eventos son simultáneos. Cuando un observador los encuentra simultáneos, en general, el otro observador no los encuentra así.</p> <p>La simultaneidad no es un concepto absoluto, sino relativo, dependiendo del movimiento del observador.</p> <p>Un ejemplo de la relatividad de la simultaneidad sin necesidad de usar ejes coordenados ni relojes es el siguiente:</p> <p>Dos trenes bala viajan sobre vías paralelas a velocidades V_1 y V_2. Sobre el tren 1 se encuentra Juan y sobre el tren 2 se encuentra Alicia en determinado momento ambos trenes se encuentran simétricamente uno junto al otro y los vagones donde están Juan y Alicia coinciden uno enfrente del otro.</p> <p>En ese momento suceden dos eventos: evento rojo y evento azul no necesariamente simultáneos a la altura de los extremos del vagón de Juan.</p> <p>Supongamos que los frentes de onda de los dos eventos llegan a Juan al mismo tiempo y Juan se encuentra en medio de su vagón, él puede afirmar lo siguiente:</p> <p>Juan: La luz del evento rojo y la luz del evento azul me llegaron al mismo tiempo si yo estaba a la mitad del vagón el evento rojo y el evento azul fueron simultáneos.</p> <p>La velocidad del tren 2 V_2 es mayor que V_1 y en el momento en el que suceden los eventos, el evento azul se aproxima al punto medio del vagón de Alicia, mientras que el evento rojo se aleja. El frente de ondas del evento azul llega antes que el frente de ondas del evento rojo, por lo tanto, Alicia puede afirmar lo siguiente:</p> <p>Alicia: La luz del evento azul llegó a mí antes que el frente de ondas del evento rojo, yo me encontraba a la mitad del vagón, por lo tanto, los eventos no fueron simultáneos, el evento azul ocurrió primero.</p> <p>Nota: Ambos eventos producen un frente de ondas en expansión que se desplaza con la misma velocidad c en ambos marcos de referencia.</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 2.12 Más allá de Newton. 2.13 Relatividad especial.	Fecha:
Clase No. 30		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo : -Valorar los alcances y limitaciones de la mecánica newtoniana y citar algunos fenómenos que la teoría newtoniana no alcanza a explicar. -Conocer los postulados de la relatividad especial y los cambios en la descripción de los fenómenos físicos en la mecánica relativista.

La relatividad del tiempo:

El intervalo de tiempo entre dos eventos depende de que tan separados entre si ocurran, tanto en espacio como en tiempo, es decir, sus separaciones en espacio y tiempo están interrelacionadas.

Alicia viaja en un tren que se mueve con velocidad constante v en relación a una estación. Una fuente de luz sale de una fuente de luz B (evento 1), se desplaza verticalmente hacia arriba, es reflejado verticalmente hacia abajo por un espejo y luego es detectado de regreso en la fuente (evento 2). Alicia mide cierto intervalo de tiempo Δt_0 entre los dos eventos relacionados con la distancia D desde la fuente al espejo por:

$$\Delta t_0 = \frac{2D}{c}$$

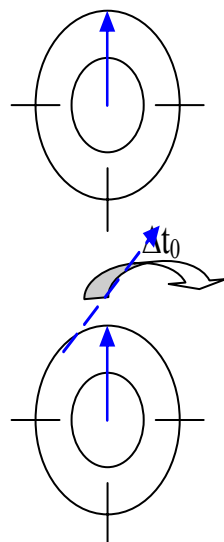
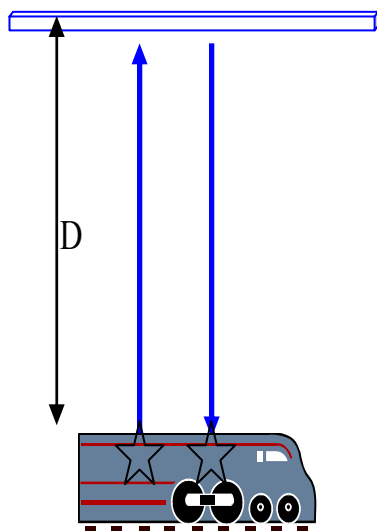


Tabla No. 2 Relación de temas entre nivel preparatoria y nivel profesional.

NIVEL PREPARATORIA		NIVEL PROFESIONAL	
TEMA	SUBTEMA	ASIGNATURA	TEMA
3.2. Interacciones. Tercera Ley de Newton. 3.6. Primera Ley de Newton. 3.7. Segunda Ley de Newton. 3.13. Más allá de Newton. 3.14. Relatividad especial.		Estática	I.- Fundamentos de la Mecánica Clásica
3.3. El concepto de fuerza. El carácter vectorial de la fuerza. Equilibrio de fuerzas concurrentes sobre un cuerpo.			III.- Conceptos Básicos de la estática. IV.- Estudio de los sistemas de fuerzas. V.- Diagramas de cuerpo libre y fricción. VI.- Equilibrio de los sistemas de fuerzas.
3.4. Movimiento rectilíneo uniforme 3.5. Movimiento con velocidad variable. 3.8. Peso. Caída libre		Cinemática.	I.- Cinemática del punto y de la recta. II.- Movimiento relativo. III.- Cinemática del cuerpo rígido.
3.9. Aplicación de fuerzas a fluidos		Elementos de Mecánica de Fluidos.	I.- Introducción.
		Laboratorio de Mecánica de Fluidos.	I.- Estática de fluidos.
3.10. Concepto de presión atmosférica. 3.11. Presión hidrostática		Elementos de Mecánica de Fluidos	IV.- Estática de fluidos.
		Laboratorio de Mecánica de Fluidos.	I.- Estática de fluidos.

CAPÍTULO IV

PROCESOS TERMODINÁMICOS Y MAQUINAS TÉRMICAS

4.1. Presentación de la unidad número 3

4.2. Concepto de Trabajo mecánico

4.3. Interconversión, transferencia y conservación de la energía mecánica

4.4. Relación del trabajo adiabático con el incremento de temperatura de una masa de agua

PRACTICA No. 9

4.5. Otras formas de energía.

4.6. Equilibrio Térmico

PRACTICA No. 10

4.7. Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.

PRÁCTICA No. 11

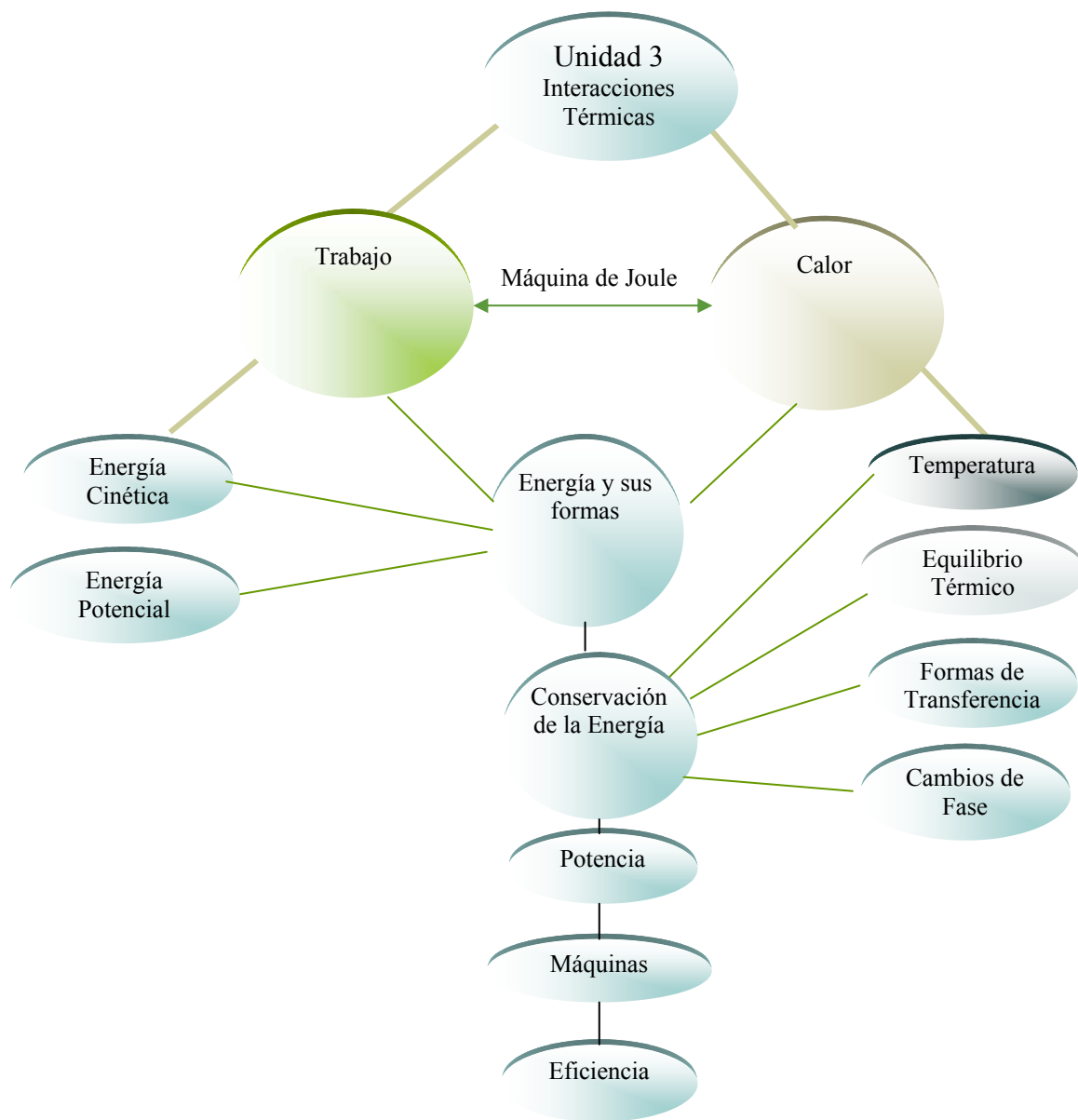
4.8. Transferencia de energía. Ondas

PRÁCTICA No. 12

4.9. Eficiencia de Máquinas mecánicas, térmicas y bioquímicas.

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 3	Fecha:
Clase No. 31		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 3 del curso.		
Construcción del significado		
<p>Ilustraciones: Descriptiva: Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Construccional: Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan los aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997). <u>Organizadores gráficos.</u> Ampliamente utilizados como recursos instruccionales, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.</p> <p>Mapas y Redes Conceptuales De manera general, se afirma que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de dichas técnica, representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además podemos usarlos como apoyos para realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza (presentarle al alumno los contenidos curriculares que aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido). Así el profesor los emplea, según lo requiera, como estrategias pre, co o postinstruccionales.</p>		<p>Simplificación informativa. Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad generadora de información previa</u>		
<p>Una actividad generadora de información previa, permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado. Algunos autores se refieren a esta como “lluvia de ideas” o “tormenta de ideas”.</p> <p>1.– Pedir a los alumnos que elaboren una red conceptual propia sobre los temas de los que tratará la unidad número 3.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 3	Fecha:
Clase No. 31		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 3 curso, las formas de evaluación, la bibliografía básica y complementaria		



Asignatura: Física III	Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico.	Fecha:
Clase No. 32	4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.	Nivel de asimilación: conocimientos
Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.</p>		

Asignatura: Física III		Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico. 4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.		Fecha:	
Clase No. 32				Nivel de asimilación: conocimientos	
Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.					
Concepto	Descripción	Fórmula	Unidades	Ilustración	
Trabajo Mecánico	El trabajo W realizado por un agente que ejerce una fuerza constante se define como el producto de la componente de la fuerza a lo largo de la dirección del desplazamiento por la magnitud del desplazamiento. La fuerza aplicada esta es en mismo sentido que el desplazamiento	$W = F \cdot s$ $W = F (\cos \theta) s$	W = Trabajo (Joule) F = Fuerza (newton) s = distancia (metros) Joule = Newton/metro		
Unidad de Joule	La unidad de joule es la cantidad de trabajo realizado por una fuerza de un newton al mover un objeto a través de una distancia paralela de metro.				
Energía	El término de energía tiene que ver con el costo de combustible, para transporte, electricidad, calefacción los aparatos eléctricos y los alimentos que consumimos. Ellas nos dicen solo que se necesitan combustibles para realizar un trabajo y que estos combustibles nos proporcionan la energía necesaria				
Teorema del trabajo y la energía cinética	El trabajo realizado sobre un objeto por una fuerza neta que actúa sobre el es igual al cambio de energía cinética que actúa sobre el.	$W = F \cdot s = m a (s)$ $a s = v^2 - v_0^2 (1/2)$ $W = 1/2 m (v^2 - v_0^2)$			
Energía Cinética	Es la energía que tiene un cuerpo debida a su movimiento y se asocia con la velocidad de este.	$K_f - K_i = 1/2 m (v^2 - v_0^2)$	Kf = energía cinética final (joule) m = masa (kilogramos) v^2 = velocidad final (m/s) v_0^2 = velocidad inicial (m/s) Joule = Kg (m ² /s ²)		

Asignatura: Física III	Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico.	Fecha:
Clase No. 32	4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.	Nivel de asimilación: conocimientos

Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.

Concepto	Descripción	Fórmula	Unidades	Ilustración
Energía Potencial Gravitatoria	Cuando un objeto cae libremente en un campo gravitatorio, el campo ejerce una fuerza y realiza un trabajo positivo sobre el con lo cual su energía cinética aumenta. La energía que un cuerpo tiene en virtud de su posición en el espacio cerca de la superficie terrestre.	$W = mgh = mgh_2 - mgh_1$ $W_g = U_f - U_i$ $U = mgh$	U = Energía Potencial (Joule) m = masa (Kg) g = gravedad (m/s ²) h = altura (m) Joule = Kg (m/s ²) m	
Conservación de la energía mecánica	En ausencia de resistencia del aire o de otras formas disipativas, la suma de las energías potenciales y cinéticas es una constante, siempre que no se añada ninguna otra energía al sistema.	$(E_p + E_k)_{INI} = (E_p + E_k)_{FIN}$ $mgh_i + 1/2 mv_i^2 = mgh_f + 1/2 mv_f^2$		
Potencia	Es la rapidez con la que se realiza un trabajo.	$P = \frac{W}{t}$	P = potencia (watt) W = trabajo (joule) t = tiempo (seg) Watt = joule / seg	
Máquina de Joule	Los experimentos realizados por el inglés James Joule y sus contemporáneos demostraron que siempre que un sistema gana o pierde calor durante un proceso determinado, la ganancia o pérdida se explica en función de una cantidad de trabajo equivalente de trabajo realizado por el sistema o sobre el sistema.			
Fuerzas conservativas	Una fuerza es conservativa si el trabajo que se realiza sobre un objeto que se mueve entre dos puntos es independiente de la trayectoria seguida por el objeto entre los dos puntos			

Asignatura: Física III	Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico.	Fecha:
Clase No. 33	4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos.</p> <p>La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.</p> <p>2.- Resolver varios problemas relacionados con el trabajo y su transformación en otras formas de energía.</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico.	Fecha:
Clase No. 33	4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.	Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.

Ejercicio ¿Qué trabajo realiza una fuerza de 60N al arrastrar un bloque como el que aparece en la figura 3.1 a través de una distancia de 50 m, cuando la fuerza es transmitida por medio de una cuerda que forma un ángulo de 30° con la horizontal ? Tippens

Solución: Primero debemos determinar la componente de F_x de la fuerza de 60N. Solo esta componente contribuye al trabajo. Esto se representa gráficamente dibujando a escala un vector de 60N a un ángulo de 30°. Midiendo F_x y convirtiéndola en Newtons se obtiene:

$$F_x = 52.0 \text{ N}$$

Se puede hacer el mismo cálculo por trigonometría usando la función coseno:

$$F_x = (60 \text{ N}) (\cos 30^\circ) = 52.0 \text{ N}$$

$$\text{Trabajo} = F_x s = (52.0) (50) = 2600 \text{ Nm}$$

Remolcado de un auto: A un automóvil de 1400 Kg, se le aplica una fuerza neta de arrastre de 4500N. El vehículo parte del reposo y recorre una carretera horizontal. ¿Cuáles son su energía cinética y su rapidez cuando ha recorrido 100m? Ejemplo 5.2 Física Quinta Edición Serway. Prentice Hall

Con la velocidad inicial dada como 0:

$$W_{\text{neto}} = 1/2 m v^2$$

El trabajo realizado por la fuerza neta sobre el auto, recorriendo una distancia de 100m es:

$$W_{\text{neto}} = F s = (4500\text{N}) (100\text{m}) = 4.50 \times 10^5 \text{ Joule}$$

Este trabajo se invierte en modificar la energía cinética del automóvil y se modifica su velocidad.

$$4.50 \times 10^5 \text{ Joule} = 1/2 m v^2$$

$$v^2 = \frac{2(450000 \text{ J})}{1400 \text{ Kg}}$$

Ejercicio: ¿Qué fuerza media es necesaria para detener una bala de 16g que viaja a 260m/s y que penetra un trozo de madera a una distancia d 12cm? TIPPENS

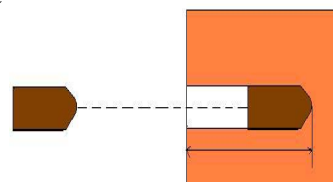
Solución:

$$E_k = 1/2 mV^2 \quad s$$

El trabajo total requerido para detener la bala será igual al cambio registrado en la energía cinética. En vista de que la bala se detiene. $V_f = 0$, por lo tanto:

$$Fs = -1/2 m V^2$$

$$F = -4510 \text{ N} \quad F = \frac{-(0.016\text{kg})(260\text{m/s})^2}{(2)(0.12\text{m})}$$



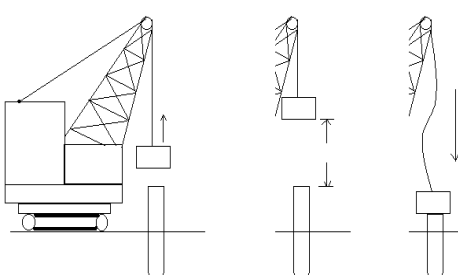
El signo menos indica que la fuerza era opuesta al desplazamiento. Note que esta fuerza es aproximadamente 30,000 veces el peso de la bala.

Asignatura: Física III	Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico.	Fecha:
Clase No. 33	4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.	Nivel de asimilación: aplicación

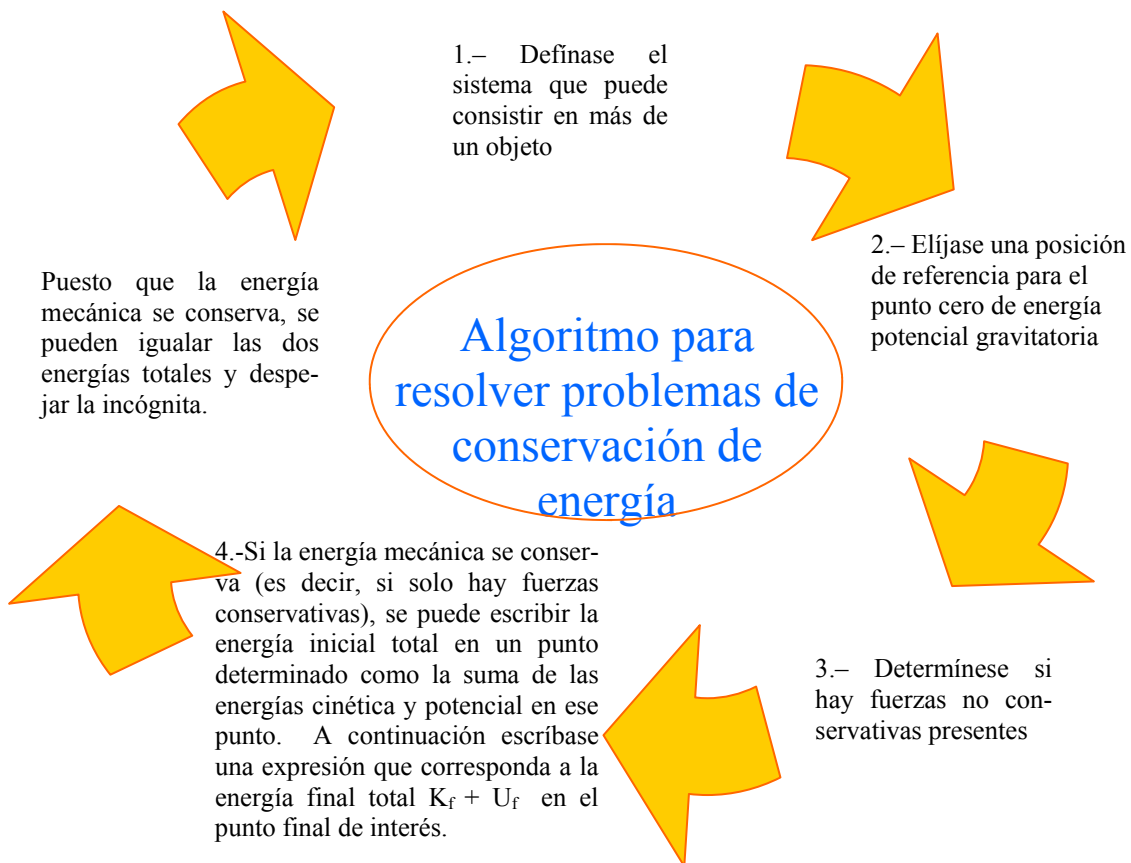
Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.

Una grúa levanta un martillo mecánico de 400Kg a una altura de 5 metros. ¿Cuánta energía potencial existe en el martillo antes de soltarse para enterrar un pilote?

Solución: La altura h del martillo sobre el pilote es de 5m y la masa es de 400. Por lo tanto la energía total en relación con el banco es:



$$E_p = mgh = (400\text{kg})(10\text{m/s}^2)(5\text{m})$$

$$= 20000 \text{ joule}$$


Asignatura: Física III	Temas: 4.2 Concepto de Trabajo Mecánico. 4.3 Interconversión, Transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.	Fecha:
Clase No. 33		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: Definir el trabajo mecánico, las diversas formas que adopta y la ley de la transformación de la energía.

Ejemplo 5.4 Física Quinta Edición Serway. Prentice Hall

Ejemplo 3.5 Una bola de 40Kg se impulsa lateralmente hasta que queda 1.6 metros por arriba de su posición mas baja. Despreciando la fricción, ¿Cuál será su velocidad cuando regrese a su punto más bajo?

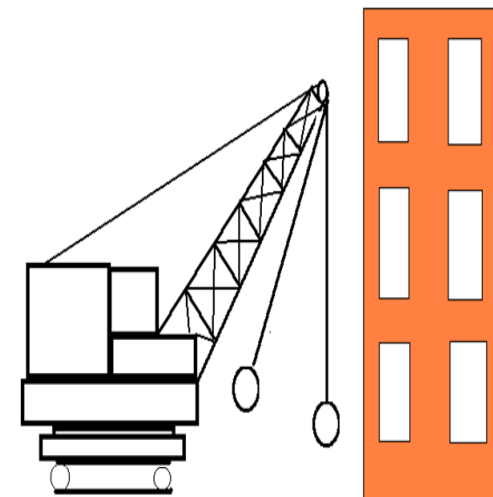
Solución: La conservación de la energía total requiere que $(E_p + E_k)$ sea la misma al principio y al final. Por lo tanto:

$$mgh_i + 0 = 0 + \frac{1}{2} mv_f^2$$

de donde se puede eliminar la masa y obtener:

$$v_f = (2gh)^{\frac{1}{2}} = (2(9.81\text{m/s}^2)(1.6\text{m}))^{\frac{1}{2}}$$

$$v_f = 5.6\text{m/s}$$



Un clavadista de 755N se lanza desde un trampolín ubicado a 10.0m sobre la superficie de agua.

A) Aplique la conservación de la energía mecánica para calcular su rapidez a 5m sobre la superficie del agua.

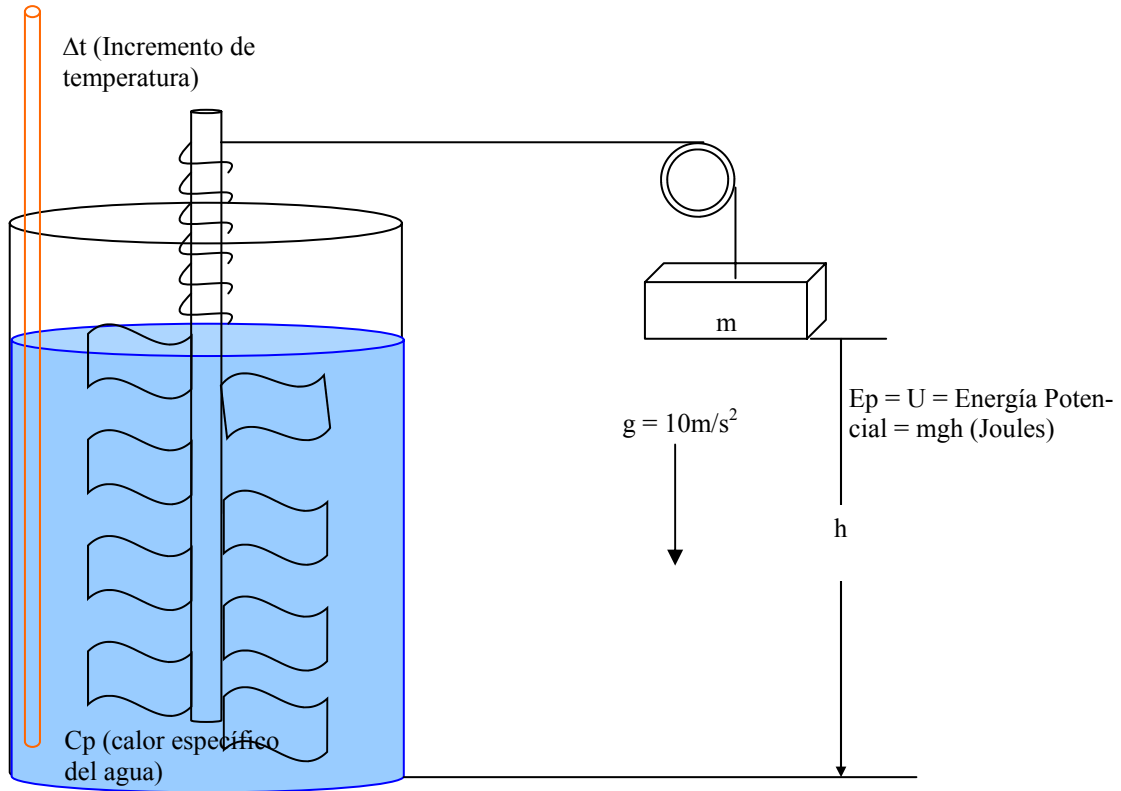
Ejemplo propio: Un tinaco de 1500 litros, se llena a través de una tubería cuyo orificio está a 3.5 metros de altura de la bomba de agua. Si la bomba tiene una capacidad de 1/4 de caballos de fuerza, ¿Cuánto tiempo tardará en llenarse el tinaco?

Asignatura: Física III	Temas: 4.4 Relación del trabajo adiabático con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 34		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Identificar la relación entre calor y trabajo		
Construcción del significado		
<p><u>Analogías</u></p> <p>El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla.</p> <p>Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p> <p><u>Ilustración</u></p> <p>Funcional</p> <p>A diferencia de la anterior, que constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales.</p> <p>Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica</p> <p>Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>En primer lugar se introduce la temática que constituye la información nueva a aprenderse (o a leerse)</p> <p>A continuación se pide que se preparen los cuadros S-Q-A con tres columnas y dos filas (Hojas de trabajo)</p> <p>La primera columna se denomina “Lo que sé” (se simboliza con la letra S) y se utiliza para anotar lo que ya se sabe en relación con lo que ya se sabe de la temática, ya sea que se trate de hechos, conceptos o descripciones, a manera de lista o clasificados.</p> <p>La segunda columna sirve para anotar “lo que se quiere conocer o aprender” (se simboliza por la letra Q).</p> <p>En el espacio de la tercer columna se anota “Lo que se ha aprendido”, aunque también puede ponerse simultáneamente si se desea, “Lo que falta por aprender” (se representa con la letra A).</p>		<p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p> <p><i>Simplificación informativa.</i> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u></p> <p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p>		

Objetivo: Identificar la relación entre calor y trabajo

Máquina de Joule

termómetro



$Q = \text{Calor} = m c \Delta t$
(calorías)

S Lo que sé	Lo que quiero saber Q	Lo que aprendí A

Asignatura: Física III	Tema: Temas: 4.5 Otras formas de energía. Energía solar, su medida y su transformación. PRACTICA 9 (Medida de la Energía Solar)	Fecha:
Clase No. 35		Nivel de asimilación: creación
Objetivo : Medir la energía solar		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
	<u>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</u>	
Reactivación de conocimientos		
<p>1.– Pedir a los alumnos que obtengan el valor de la energía solar en joules realizando la práctica No. 9</p> <p>2.– Construir una máquina de energía solar</p> <p>Aplicación de conocimientos</p> <p>Energía solar, perspectivas en la vida moderna</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.5 Otras formas de energía. Energía Solar, su medida y su transformación	Fecha:
Clase No. 35		Nivel de asimilación: creación
Objetivo: Objetivo : Medir la energía solar		

**PRACTICA No
ENERGIA SOLAR**

MATERIAL.

- 1 metro de madera
- 2 soportes de balanza aritmética
- 1 recipiente de vidrio con tapa metálica perforada
- 1 termómetro
- 1 circuito con soquet, cable y clavija
- 1 Foco de 100 watts
- 1 Rectángulo de papel de aluminio de 2 x 8cm pintado por uno de sus lados de negro mate.
- Cinta adhesiva transparente
- Plastilina

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Doble la mitad de la tira metálica que está pintada de negro y envuelva totalmente el bulbo del termómetro, sujetándola con cinta adhesiva por el lado que no tiene pintura.
- 2.- Inserte el termómetro por la perforación de la tapa y ajuste hasta que la hoja de metal quede a la mitad del frasco de vidrio. Fije el termómetro con la plastilina.
- 3.- Coloque la tapa en el frasco y cierre perfectamente.
- 4.- Transporte su frasco a un lugar en el exterior donde haya sol.
- 5.- Inclíne el frasco de manera que la parte pintada de negro de la tira metálica quede exactamente perpendicular a los rayos de sol.
- 6.- Deje el frasco en esa posición, hasta que se alcance la temperatura máxima, la cual deberá anotar.
- 7.- Regrese el frasco al laboratorio y deje que el termómetro llegue a temperatura ambiente.
- 8.- Ponga la regla de 1m sobre los soportes de las balanzas aritméticas.
- 9.- Coloque el filamento del foco que deberá estar dentro del circuito en la marca de 0cm del metro de madera.
- 10.- Centre el frasco que contiene el termómetro en la marca de 50cm del metro de madera con el lado pintado de negro de la tira metálica exactamente perpendicular a los rayos de luz del foco. Si es necesario, utilice libros o estuches para elevar el frasco.
- 11.- Encienda el foco y poco a poco acerque el frasco hacia este. Cuando la temperatura se aproxime a la temperatura obtenida en el paso 6, acerque el frasco solo 1cm cada vez y espere a que la temperatura se estabilice en cada paso, hasta llegar exactamente a la temperatura obtenida en el paso 6 y se conserve durante 2 minutos. Apague el foco.
- 12.- Mida exactamente la distancia en metros entre el filamento del foco y la tira de metal. Anote ese valor.
- 13.- Obtenga la potencia del sol en watts, y con ese valor calcule cuantos focos de 100watts se requieren para igualar la potencia del sol.

La distancia al sol en metros es 1.5×10^{11} m

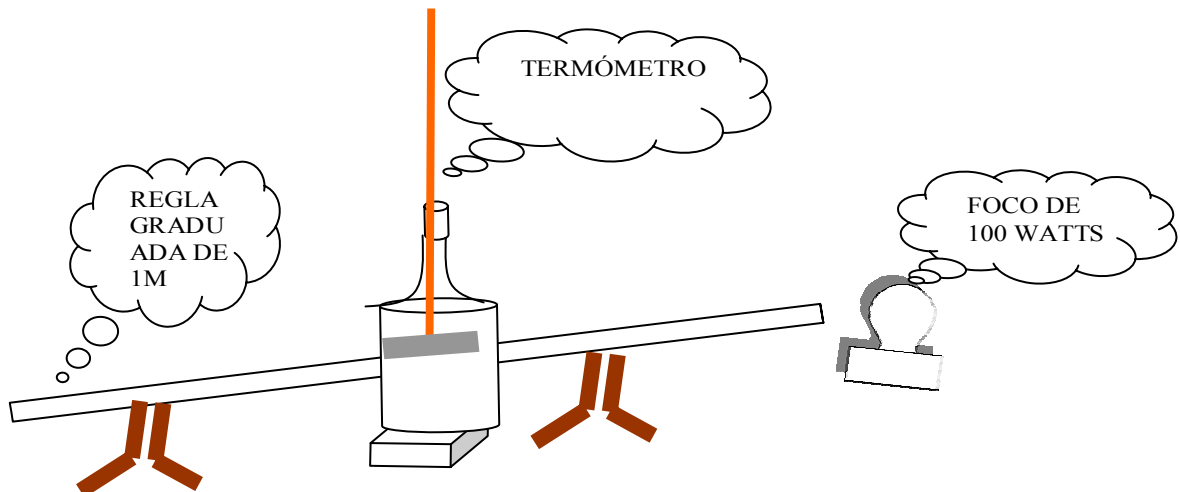
Temperatura máxima obtenida en el sol = _____ °C

Distancia del filamento a la tira de aluminio = _____ m

Potencia del sol en watts = Potencia del foco en watts $\frac{(\text{distancia del sol})^2}{(\text{distancia del foco})^2}$

Potencia del sol = _____ watts.

Número de focos de 100 watts que se requieren para igualar la potencia del sol = _____



Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha: conocimiento
Clase No. 36		Nivel de asimilación: conocimiento
<p>Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.</p>		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto. Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional. Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos. <i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa. <i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración .</p>		

Asignatura: Física III		Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.		Fecha:	
Clase No. 36				Nivel de asimilación: conocimiento	
Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.					
Concepto		Descripción		Ilustración	
Temperatura		<p>Hasta ahora nos han interesado únicamente las causas y los efectos del movimiento externo. Un bloque en reposo sobre una mesa se encuentra en equilibrio traslacional y rotacional con respecto a sus alrededores. Un estudio más a fondo del bloque revela, sin embargo, que tiene actividad interna.</p> <p>Las moléculas individuales de un material sólido se encuentran unidas por medio de fuerzas elásticas análogas a resortes. Estas moléculas oscilan con respecto a sus posiciones de equilibrio, con una frecuencia particular y una amplitud. De este modo, tanto la energía potencial como la cinética están asociadas con el movimiento molecular. Puesto que esta energía se relaciona con lo caliente o con lo frío que está un cuerpo, con frecuencia se le llama energía térmica.</p> <p>La energía térmica representa la energía interna total de un objeto: la suma de sus energías moleculares, potencial y cinética.</p> <p>La temperatura es entonces una medida del promedio de la energía cinética molecular.</p>			
Escala Termométrica		<p>Las primeras escalas de temperatura se basaron en la selección de puntos fijos superiores e inferiores correspondientes a temperaturas adecuadas para medidas de laboratorio. Dos temperaturas convenientes y fácilmente reproducibles se eligen como el punto fijo inferior y superior.</p> <p>El punto fijo inferior (punto de congelación) es la temperatura a la cual el agua y el hielo coexisten en equilibrio térmico bajo una presión de 1 atm.</p> <p>El punto fijo superior (punto de ebullición) es la temperatura a la cual el agua y el vapor coexisten en equilibrio bajo una presión de 1 atm.</p>			
		Fórmula			

Asignatura: Física III		Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.		Fecha:	
Clase No. 36		Nivel de asimilación: conocimiento			
Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.					
Concepto	Definición	Fórmula	Unidades	Ilustración	
Termómetro	Un termómetro es un dispositivo que, mediante una escala graduada, indica su propia temperatura. Son necesarios dos requisitos para construir un termómetro. El primero es que debe existir una certeza de que alguna propiedad termométrica X varía con la temperatura T. La propiedad termométrica debe ser tal que se pueda medir fácilmente, por ejemplo, la dilatación de un líquido, la presión de un gas o la resistencia de un circuito eléctrico. Otras propiedades que varían con la temperatura son la energía de radiación, el color de la luz emitida, la presión de vapor y la susceptibilidad magnética. El segundo requisito para construir un termómetro es establecer una escala de temperaturas.				
Escala Celsius o centígrada	Una forma de medir la temperatura, que se usa muy a menudo en el trabajo científico, se originó a partir de una escala desarrollada por el astrónomo sueco Anders Celsius (1701 - 1744). En la escala Celsius se asignó en forma arbitraria el número 0 al punto de congelación, y el 100 al punto de ebullición. Así pues, a la presión atmosférica, hay 100 divisiones entre el punto de congelación y el punto de ebullición del agua. Cada división o unidad de la escala recibe el nombre de grado (°).	$T_c = \frac{5}{9}(T_f - 32)$	Grado Celsius o centígrado (°C)		
Escala Fahrenheit	Otra escala para medir la temperatura fue desarrollada en 1714 por Gabriel Daniel Fahrenheit. El desarrollo de esta escala se basó en la elección de ciertos puntos fijos. Fahrenheit escogió la temperatura de congelación de una solución de agua salada como su punto fijo inferior y le asignó el número y unidad de 0°F. Para el punto fijo superior eligió la temperatura del cuerpo humano. Por alguna razón inexplicable el designó el número y la unidad 96°F para la temperatura del cuerpo. El hecho de que la temperatura humana sea de 98.6°F indica que se cometió un error experimental al establecer la escala.	$T_f = \frac{9}{5}T_c + 32$	Grado Fahrenheit (°F)		
Equilibrio Térmico	Cuando dos objetos con diferentes temperaturas se ponen en contacto, se transfiere energía de uno a otro. Por ejemplo, supongamos que se dejan caer carbones calientes en un recipiente con agua. La energía térmica se transferirá de los carbones al agua hasta que el sistema alcance una condición estable llamada equilibrio térmico.				

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 38		Nivel de asimilación: conocimiento
<p>Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.</p>		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto. Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional. Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p>Explicitación de conceptos. Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos. Uso de redundancias. Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa. Ejemplificación. Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración .</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 38		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico.
 -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.

Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
La escala de Temperatura Absoluta	<p>Las escalas Celsius y Fahrenheit tienen serias limitaciones. Ni 0°C ni 0°F representan realmente una temperatura de 0. En consecuencia, para temperaturas mucho más bajas que el punto de congelación, resulta una temperatura negativa. Más grave aún es el hecho de que cualquier fórmula que incluya a la temperatura como una variable no funcione con escalas existentes. Por ejemplo, hemos estudiado que la dilatación de un gas al aumentar su temperatura. Podemos establecer esta proporcionalidad como:</p> $V = kt$ <p>Donde k es la constante de proporcionalidad y t es la temperatura, ciertamente el volumen de un gas no es 0 a 0°C o negativo a temperaturas negativas.</p> <p>Este ejemplo proporciona una clave para establecer una temperatura absoluta. Si podemos determinar la temperatura a la cual el volumen de un gas bajo presión constante se vuelve cero, podemos determinar el verdadero cero de temperatura.</p> <p>Suponga que usamos un termómetro de gas a presión constante. El volumen del gas en el bulbo se puede medir cuidadosamente, primero en el punto de congelación y luego en el punto de ebullición. Estos dos puntos pueden señalarse en una gráfica como en la figura 3.7, con el volumen en la ordenada y la temperatura en la abscisa. Los puntos A y B corresponden al volumen del gas a las temperaturas de 0 y 100° respectivamente. Una línea recta que una estos dos puntos y que se extienda a izquierda y derecha proporciona una descripción matemática del cambio de volumen como función de la temperatura. Esta línea se puede prolongar a la izquierda hasta intersectar el eje de la temperatura. En este punto teórico el volumen del gas será de cero y se llamará el cero absoluto de temperatura.</p> <p>Si el experimento anterior se realiza con diferentes gases, la pendiente de las curvas variará ligeramente, pero la intersección en el eje de la temperatura será el mismo, próximo a -273°C. La conversión en la escala Fahrenheit demuestra que el cero absoluto es -460°F en esa escala.</p>	$T_k = T_c + 273$	<p>El gráfico muestra un eje horizontal etiquetado como 'Temperatura T(°C)' con marcas en -273°, -200°, -100°, 0° y 100°. Un eje vertical etiquetado como 'Volumen V(m³)' tiene una flecha hacia arriba. Una línea recta comienza en un punto en el eje horizontal a -273°, pasa por un punto A en el eje vertical (0°C) y continúa hacia un punto B en el eje horizontal a 100°C. Una línea vertical punteada conecta el punto B con el eje horizontal.</p>
Cero absoluto	Es un punto teórico en el que se considera que el volumen de un gas a presión constante se hace cero.		

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 38		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p>Explicitación de conceptos. Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p>Uso de redundancias. Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p>Ejemplificación. Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.</p>		

Asignatura: Física III		Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.		Fecha:	
Clase No. 38				Nivel de asimilación: conocimiento	
Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.					
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración		
Proceso adiabático	Es aquel en el que no hay intercambio de energía térmica ΔQ entre un sistema y sus alrededores.				
Calor	Una vez que se establece un medio para medir la temperatura, tenemos una condición necesaria suficiente para el equilibrio térmico. La transferencia de energía térmica que se debe solo a una diferencia de temperatura se define como calor. El calor se define como la transferencia de energía térmica debida a una diferencia de temperatura.				
Unidades de calor	El calor es simplemente otra forma de energía que puede medirse únicamente en términos del efecto que produce. La unidad de energía de SI, el joule, es también la unidad preferida para medir el calor, puesto que este es una forma de energía. Sin embargo hay tres unidades antiguas que aún se conservan: la caloría, la kilocaloría y la unidad técnica británica BTU.				
Caloría Kilocaloría BTU	Una caloría (cal), es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de 1 gramo de agua en un grado Celsius. Una kilocaloría (Kcal) es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de 1 kg de agua en 1 grado Celsius. (1 kcal = 1000 cal) Una unidad técnica británica (Btu) es la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una libra de agua en un grado Fahrenheit. 1 Btu = 252 cal = 0.252 Kcal 1 Cal = 4.186 J 1 kCal = 4186 J 1 Btu = 778 ft lb				
Capacidad calorífica	La cantidad de calor es la energía térmica necesaria para elevar la temperatura de una masa dada. Sin embargo, la cantidad de energía térmica requerida para elevar la temperatura de una sustancia, varía para diferentes materiales. Por ejemplo, suponga que aplicamos calor a cinco esferas, todas del mismo tamaño pero de material diferente. Si deseamos elevar la temperatura de cada esfera a 100°C, descubrimos que algunas esferas deben calentarse mas tiempo que otras. La capacidad calorífica de un cuerpo es la relación del calor suministrado con respecto al correspondiente incremento de temperatura del cuerpo. Las unidades del SI para la capacidad calorífica son joules sobre kelvin (J/K), pero puesto que el intervalo Celsius es el mismo que el Kelvin y se usa con más frecuencia, se puede usar el joule sobre Celsius (J/C).	$C_{cal} = \frac{Q}{\Delta T}$			

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 38		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico.
 -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.

Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
Calor específico	<p>La masa de un objeto no se incluye en la definición de capacidad calorífica. Por lo tanto, la capacidad calorífica es una propiedad del objeto. Para que sea una propiedad del material, se defina la capacidad calorífica por unidad de masa. A esta propiedad se le llama calor específico (o capacidad calorífica específica) y se simboliza por c.</p> <p>El calor específico de un material es la cantidad de calor necesario para elevar a un grado la temperatura de una unidad de masa.</p> <p>La unidad del SI para el calor específico designa al joule para el calor, al kilogramo para la masa, y al kelvin para la temperatura. Si nuevamente reemplazamos el kelvin por el °C, las unidades de c son J/kg°C</p>	$c = \frac{Q}{m\Delta t}$	
Ley de la Conservación de la energía	<p>El término calor se ha presentado como la energía térmica absorbida o liberada durante un cambio de temperatura. La relación cuantitativa entre calor y temperatura se describe mejor por medio del concepto de calor específico.</p> <p>El principio de equilibrio térmico nos dice que siempre que los objetos se coloquen juntos en un ambiente aislado, finalmente alcanzarán la misma temperatura. Esto es el resultado de una transferencia de energía térmica de los cuerpos más calientes a los cuerpos más fríos. Si la energía debe conservarse (ley de la Conservación de la energía), decimos que el <i>calor perdido por los cuerpos calientes debe ser igual al calor ganado por los cuerpos fríos</i>.</p>	$Q_{perdido} = Q_{ganado}$ $c_p m_p \Delta t_p = c_g m_g \Delta t_g$	

Calores específicos

Sustancia	J/kgC°	Cal/g C° o Btu/lb F°
Aluminio	920	0.22
Latón	390	0.094
Cobre	390	0.093
Alcohol etílico	2500	0.60
Vidrio	840	0.20
Oro	130	0.03
Hielo	2300	0.5
Hierro	470	0.113
Plomo	130	0.031
Mercurio	140	0.033
Plata	230	0.056
Vapor	2000	0.48
Acero	480	0.114
Trementina	1800	0.42
Zinc	390	0.092

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 39		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto. Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional. Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.		<u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa. <u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos. <u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración. 2.- Resolver varios problemas relacionados con el trabajo y su transformación en otras formas de energía.		

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.6 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua.	Fecha:
Clase No. 39		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico.
 -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.

1.— ¿Cuánto calor se necesita para elevar la temperatura de 200g de mercurio de 20 a 100°C. Tippens Puesto que el calor específico de la plata es de 234 J/Kg.°C, si despejamos el incremento de temperatura obtenemos:

Solución:

$$Q = mc\Delta t = (0.2\text{kg})(140\text{J/kg } ^\circ\text{C})(80\text{ } ^\circ\text{C})$$

$$Q = 2200\text{ J}$$

$$\Delta t = \frac{Q}{mc}$$

2.- Se calientan perdigones de cobre a 90°C y luego se dejan caer en 80g d agua a 10°C. La temperatura final de la mezcla es 18°C ¿Cuál era la masa del cobre?Tippens

Calor perdido por el cobre = Calor ganado por el agua

$$m_{\text{Cu}}c_{\text{Cu}}\Delta t_{\text{Cu}} = m_{\text{A}}c_{\text{A}}\Delta t_{\text{A}}$$

$$m_{\text{Cu}}(0.093\text{cal/g}^\circ\text{C})(90^\circ\text{C}-18^\circ\text{C}) = (80\text{g})(1\text{cal/g}^\circ\text{C})(18^\circ\text{C}-10^\circ\text{C})$$

$$m_{\text{Cu}} = 95.6\text{g}$$

$$\Delta t = \frac{40\text{J}}{(2.00 \times 10^{-3}\text{kg})(234\text{J/Kg}^\circ\text{C})} = 85^\circ\text{C}$$

4.- Un trozo de metal de 450g se calienta a 100°C y luego se deja caer en un recipiente de un calorímetro de aluminio de 50g que contiene 100g de agua. La temperatura inicial de la taza y del agua es de 10°C y la temperatura de equilibrio es de 21.1°C. Halle el calor específico del metal. Tippens

3.- Un vaquero se divierte:Un vaquero dispara una bala de plata de 2.00g con una rapidez de salida de 200m/s a la pared de madera de pino de una cantina. Suponga que toda la energía interna generada por el impacto permanece en la bala. ¿Cuál es el cambio de la temperatura de la bala? Serway

La energía cinética de la bala es:

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}(2.00 \times 10^{-3}\text{kg})(200\text{m/s})^2 = 40\text{J}$$

Nada en su entorno está más caliente que la bala de platas, por lo que la misma no gana calor alguno. Su temperatura aumenta porque los 40j de energía cinética se transforman en 40j de energía interna adicional. El cambio de temperatura sería el mismo que si se transfiriera 40.0j de calor de una estufa a la bala o sea:

$$Q = mc \Delta t$$

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua. PRÁCTICA No. 10 (Construcción de un Termómetro)	Fecha:
Clase No. 40		Nivel de asimilación: creación
<p>Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.</p>		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad. Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales. Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes. Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Resumen</u></p> <p>Una práctica muy difundida en todos los niveles del conocimiento es el empleo de resúmenes sobre el material que se habrá de aprender. No debemos olvidar que como estrategia de enseñanza, el resumen será elaborado por el profesor o diseñador de textos, para luego proporcionárselo al estudiante como una propuesta mejor organizada del cúmulo de ideas que ya se han discutido o expuesto.</p> <p>Algunas características de un resumen y los lineamientos para su diseño o inclusión en cualquiera de las dos situaciones: en clase o en un texto de enseñanza.</p> <p>Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Un resumen alude directamente a la macroestructura de un discurso oral o escrito. Para construir la macroestructura de un texto es necesario aplicar las macrorreglas de la supresión, generalización o construcción.</p>		<p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p> <p><i>Simplificación informativa.</i> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p>Situación problemática:</p> <p>1.- Construir un termómetro que funcione con dilatación de un fluido 2.- Construir un par termométrico o termopar</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.6 Equilibrio Térmico 4.4 Relación del trabajo (adiabático) con el aumento de temperatura de una masa de agua. PRACTICA No. 10 (Construcción de un termómetro)	Fecha:
Clase No. 40		Nivel de asimilación: creación

Objetivo: Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico.
 -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.

Construcción de un termómetro

Material

- 1.- Matraz de bola
- 2.- Tubo de vidrio
- 3.- Alcohol
- 4.- Mechero de Bunsen
- 5.- Marcador



Objetivo: Aprender como se construye un instrumento de medición de temperatura y una escala de temperatura.

Procedimiento:

- Colocar en un matraz alcohol y taponarlo con un tapón de hule perforado con un tubo de vidrio.
- Obtener con el termómetro construido dos temperaturas, una superior y otra inferior y marcarlas.
- Elaborar una escala propia con los datos obtenidos.
- Obtener temperaturas que coincidan con las edidas

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 41		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Explicar los cambios de fase a partir de la energía interna.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración .</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 41		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Explicar los cambios de fase a partir de la energía interna.

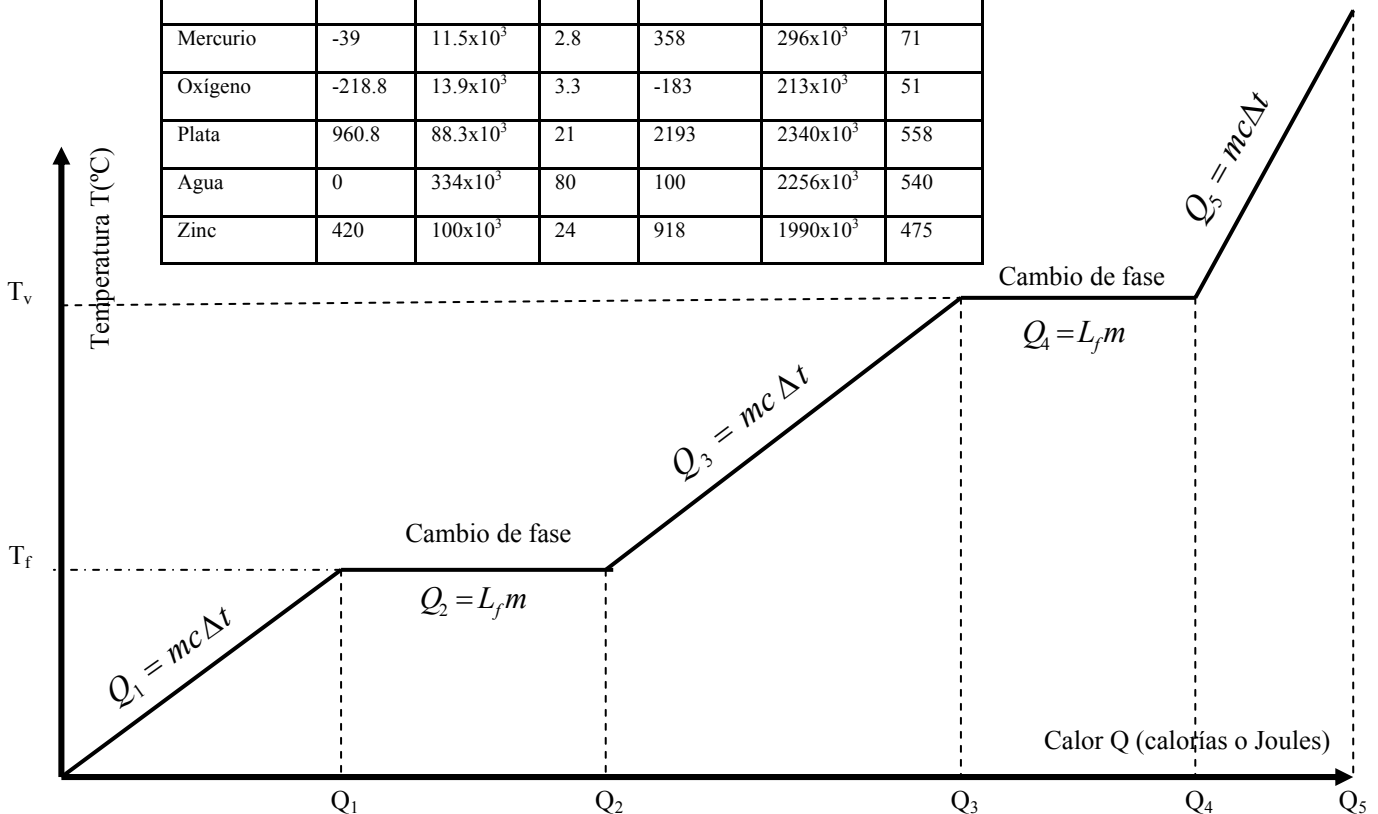
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
Estados de la materia	Normalmente se considera que la materia está en tres estados: sólido, líquido y gas. La materia cambia de estado según la magnitud de las fuerzas con que sus moléculas se atraen.		
Sólido	Toda la materia consiste en una distribución de átomos y moléculas. Los átomos se mantienen por efecto de fuerzas de naturaleza principalmente eléctrica, en posiciones específicas unos con respecto de otros y vibran en torno a estas posiciones de equilibrio. Sin embargo, a temperaturas bajas el movimiento vibratorio es leve y se puede considerar que los átomos están prácticamente fijos.		
Líquido	En un líquido las estructuras intermoleculares no tienen la intensidad suficiente para mantener las moléculas en posiciones fijas, las cuales vagan por el líquido al azar.		
Gas	En el estado gaseoso, las moléculas están en constante movimiento al azar y ejercen solo fuerzas débiles unas con otras. Las distancias medidas entre las moléculas de un gas son muy grandes en comparación con el tamaño de las mismas. Ocasionalmente las moléculas chocan entre sí pero la mayor parte del tiempo se mueven como partículas casi libres que no interactúan.		
Cambio de Fase	Cuando una sustancia absorbe una cierta cantidad de calor, la velocidad de sus moléculas aumenta y su temperatura se eleva. Dependiendo del calor específico de la sustancia, la elevación de la temperatura es directamente proporcional a la cantidad de calor suministrado e inversamente proporcional a la masa de la sustancia. Sin embargo, cuando un sólido se funde o cuando un líquido hierve ocurre algo curioso. En estos casos la temperatura permanece constante hasta que todo el sólido se funde o hasta que todo el líquido hierve.		
Fusión y solidificación	El cambio de fase de sólido a líquido se llama fusión , y la temperatura a la cual se produce ese cambio se conoce como punto de fusión .		
Calor latente De fusión	La cantidad de calor requerido para fundir una unidad de masa en su punto de fusión se llama calor latente de fusión para esa sustancia. El calor latente de fusión L_f de una sustancia es el calor por unidad de masa necesario para cambiar la sustancia de la fase sólida a la líquida a su temperatura de fusión. El calor latente de fusión se expresa en joules sobre kilogramo (J/kg), calorías sobre gramo (Cal/g), o Btu sobre libra (Btu/lb). A 0°C un kilogramo de hielo absorberá aproximadamente 334,000 joules de calor en la formación de 1 kg de agua a 0°C. Por lo tanto, el calor latente de fusión para el agua es de 334,000 J/kg. El término latente surge del hecho de que la temperatura permanece constante durante el proceso de fusión. Después de que todo el sólido se funde, la energía cinética de las partículas del líquido resultante aumenta de acuerdo a su calor específico y la temperatura se incrementa de nuevo.	$L_f = \frac{Q}{m}$	

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 41		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Explicar los cambios de fase a partir de la energía interna.

Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
Vaporización y condensación	El cambio de fase de un líquido a vapor se llama vaporización , y la temperatura asociada con este cambio se llama punto de ebullición de la sustancia.		
Calor latente de vaporización	La cantidad calor necesaria para evaporar una unidad de masa se llama calor latente de vaporización . El calor latente de vaporización L_v de una sustancia es el calor por unidad de masa necesario para cambiar la sustancia de líquido a vapor a su temperatura de ebullición. El calor latente de vaporización L_v se expresa en unidades de joule sobre kilogramo, calorías sobre gramo, o Btu sobre libra. Se ha encontrado que un kilogramo de agua a 100°C absorbe 2,260,000 joules de calor en la formación de 1 kg de vapor a la misma temperatura.		

Sustancia	Punto de fusión	Calor de fusión		Punto de ebullición	Calor de vaporización	
	°C	j/kg	Cal/g	°C	j/kg	Cal/g
Alcohol etílico	-117.3	104x10 ³	24.9	78.5	854x10 ³	204
Amoniaco	-75	452x10 ³	108.1	-33.3	1370x10 ³	327
Cobre	1080	134x10 ³	32	2870	4730x10 ³	1130
Helio	-269.6	5.23x10 ³	1.25	-268.9	20.9x10 ³	5
Plomo	327.3	24.5x10 ³	5.86	1620	871x10 ³	208
Mercurio	-39	11.5x10 ³	2.8	358	296x10 ³	71
Oxígeno	-218.8	13.9x10 ³	3.3	-183	213x10 ³	51
Plata	960.8	88.3x10 ³	21	2193	2340x10 ³	558
Agua	0	334x10 ³	80	100	2256x10 ³	540
Zinc	420	100x10 ³	24	918	1990x10 ³	475



Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 42		Nivel de asimilación: aplicación
<p>Objetivo: -Explicar la transferencia de energía necesaria para alcanzar el equilibrio térmico. -Establecer el concepto de calor y sus diferencias con la temperatura y la energía interna y generalizar el principio de conservación de la energía.- Relacionar el calentamiento de los objetos con el aumento de su temperatura y reconocer la necesidad de cuantificarla por medio de termómetros.</p>		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto. Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional. Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>	<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa. <u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración . 2.- Resolver varios problemas relacionados cambio de fase</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 42		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: -Explicar los cambios de fase a partir de la energía interna.

Ejemplo 3.10 ¿Qué cantidad de calor se necesita para transformar 20g de hielo a -12°C a vapor a 120°C ? Tippens

Solución:

1.- El calor necesario para elevar la temperatura del hielo hasta su punto de fusión es

$$Q_1 = mc\Delta t = 20\text{g}(0.5\text{cal/g}^{\circ}\text{C})(0^{\circ}\text{C}-(-12^{\circ}\text{C}))$$

$$Q_1 = 120 \text{ cal}$$

2.- El calor requerido para fundir el hielo es:

$$Q_2 = mL_f = (20\text{g})(80\text{cal/g})$$

$$Q_2 = 1600 \text{ cal}$$

3.- El calor necesario para elevar la temperatura del agua hasta 100°C que es el punto de ebullición es:

$$Q_3 = mc\Delta t = 20\text{g}(1\text{cal/g}^{\circ}\text{C})(100^{\circ}\text{C}-0^{\circ}\text{C})$$

$$Q_3 = 2000 \text{ cal}$$

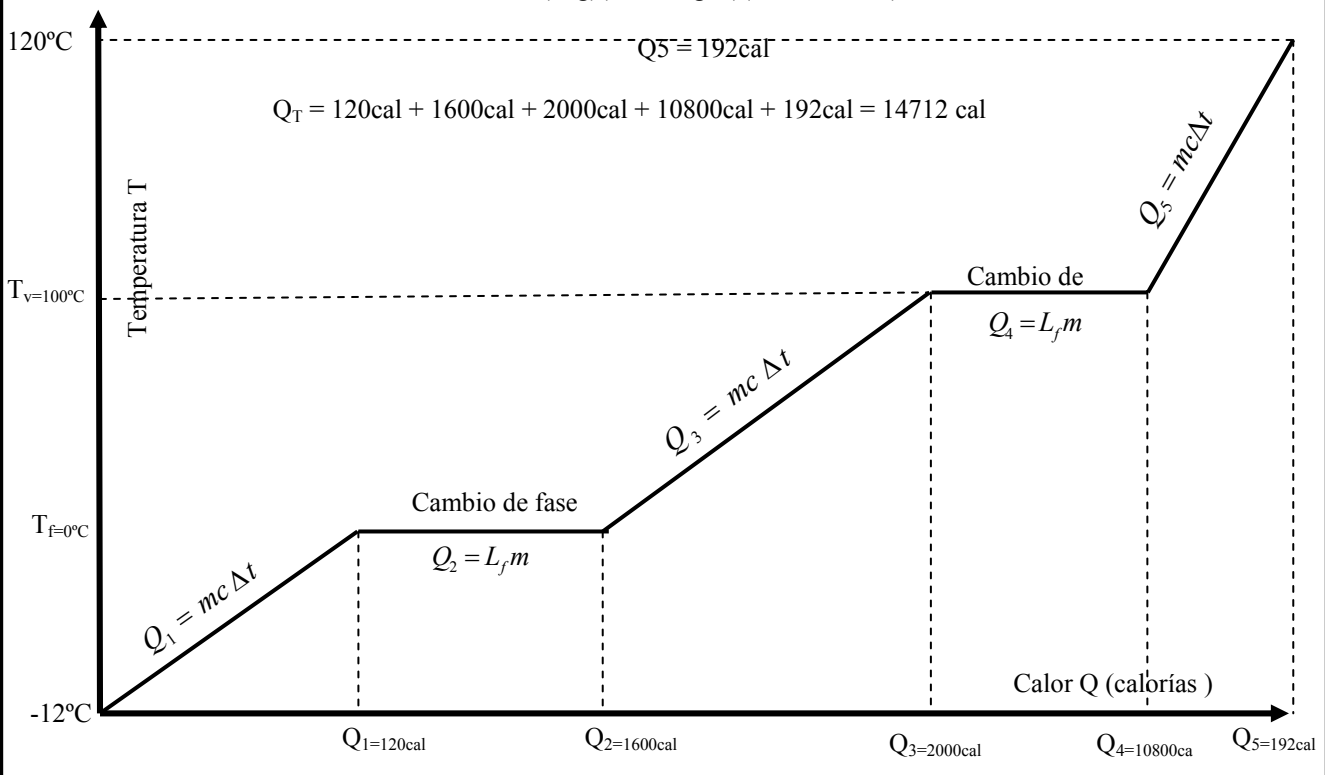
4.- El calor requerido para evaporar el agua es:

$$Q_4 = mL_v = (20\text{g})(540\text{cal/g})$$

$$Q_4 = 10800$$

5.- El calor necesario para elevar la temperatura del vapor de 100 a 120°C

$$Q_5 = mc\Delta t = (20\text{g})(0.48\text{cal/g}^{\circ}\text{C})(120^{\circ}\text{C}-100^{\circ}\text{C})$$



Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 42		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: -Explicar los cambios de fase a partir de la energía interna.

Enfriamiento de vapor de agua. ¿Qué masa de vapor de agua, inicialmente a 130°, se necesita para calentar 200g de agua en un recipiente de vidrio de 100g de 20.0°C a 50.0°C? Serway pag. 349

Datos:
 $C_{\text{Agua}} = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 $C_{\text{vidrio}} = 0.20 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 $C_{\text{vapor}} = 0.48 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 $L_f = 80 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 $L_v = 540 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$
 $m_{\text{agua}} = 200\text{g}$
 $m_{\text{vidrio}} = 100\text{g}$
 $m_{\text{vapor}} = mx$

SOLUCIÓN
 Este problema tiene varios conceptos integrados:
 A) Se elevará la temperatura del agua y el vidrio de 20°C a 50°C, este es parte del tema de calor.
 B) Se bajará la temperatura del vapor de agua de 130°C a 50°C que es la temperatura de equilibrio. (50°C)
 C) A la temperatura de equilibrio, el calor ganado por el agua y el vidrio es igual al calor perdido por el vapor de agua. Esto es parte del tema de la conservación de la energía calorífica.

PRIMERA PARTE
 (Calor ganado por el agua Q_1 mas calor ganado por el vidrio Q_2)

$$Q_1 = m_{\text{agua}} c_{\text{agua}} \Delta t_{\text{agua}}$$

$$Q_1 = 200 \text{ g} (1 \text{ cal} / \text{g}^\circ\text{C}) (50^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$$

$$Q_1 = 6000 \text{ cal}$$

$$Q_2 = m_{\text{vidrio}} c_{\text{vidrio}} \Delta t_{\text{vidrio}}$$

$$Q_2 = 100 \text{ g} (0.20 \text{ cal} / \text{g}^\circ\text{C}) (50^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$$

$$Q_2 = 600 \text{ cal}$$

$$Q_1 + Q_2 = 6600 \text{ cal}$$

SEGUNDA PARTE
 (Calor perdido por el vapor en tres etapas)

Etapa A (La temperatura del vapor baja de 130°C a 100°C o punto de condensación)
 $Q_A = m_{\text{vapor}} c_{\text{vapor}} \Delta t_{\text{vapor}}$
 $Q_A = mx (0.48 \text{ cal/g}^\circ\text{C}) (130^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C})$
 $Q_A = 14.4 mx$

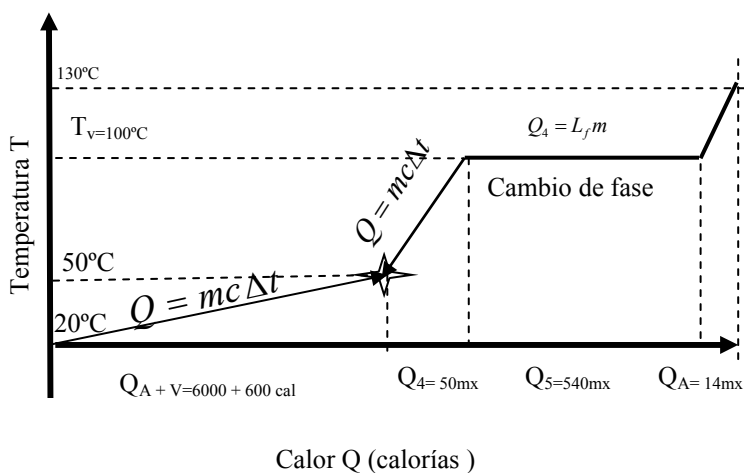
Etapa B (El vapor debe convertirse en agua)
 $Q_B = L_v m$
 $Q_B = 540 mx$

Etapa C (La temperatura del vapor convertido en agua baja de 100°C a 50°C)
 $Q_C = m_{\text{agua-vapor}} c_{\text{agua-vapor}} \Delta t_{\text{agua-vapor}}$
 $Q_C = 1 \text{ cal/g}^\circ\text{C} (100^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}) mx$
 $Q_C = 50 mx$
 $Q_A + Q_B + Q_C = 14.4 mx + 540 mx + 50 mx = 604.4 mx$

TERCERA PARTE
 (El calor perdido por el vapor es igual al calor ganado por el agua y el vidrio)

$$604 mx = 6600 \text{ cal}$$

$$mx = \frac{6600}{604}$$

$$mx = 10.92 \text{ g}$$


Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 43		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Organizador Gráfico Cuadro sinóptico. Proporciona una estructura coherente global de una temática y sus múltiples relaciones. Organiza la información sobre uno o varios temas centrales que forman parte del tema que interesa enseñar. De manera general los cuadros sinópticos son bidimensionales (aunque pueden ser tridimensionales) y están estructurados por columnas y filas. Cada columna y fila debe tener una etiqueta que represente una idea o concepto principal. Las columnas se cruzan y en consecuencia forman celdas o huecos, donde se vaciarán los distintos tipos de información. Esta puede componerse de hechos, ejemplos, conceptos, principios, observaciones, descripciones, explicaciones, procesos o procedimientos, e incluso es posible incluir ilustraciones de diverso tipo.</p>		<p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p> <p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.</p>		

Asignatura: Física III		Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.		Fecha:	
Clase No. 43				Nivel de asimilación: conocimiento	
Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.					
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración		
Modos de transferencia de calor					
Conducción	<p>Cuando dos partes de un material se mantienen a diferentes temperaturas, la energía se transfiere por colisiones moleculares de la más alta a la más baja temperatura. Este proceso de conducción es favorecido también por el movimiento de electrones libres en el interior de la sustancia. Estos electrones se han disociado de sus átomos de origen y tienen la libertad de moverse de uno a otro átomo cuando son estimulados ya sea térmica o eléctricamente. La mayoría de los metales son eficientes conductores del calor porque tiene cierto número de electrones libres que pueden distribuir calor, además de los que se propagan por agitación molecular. En general un buen conductor de la electricidad también es buen conductor del calor.</p> <p>Si sostenemos una barra de hierro por un extremo y la introducimos al fuego, al cabo de cierto tiempo, el calor llegará hasta nuestra mano a causa de un proceso de conducción. El incremento de la actividad molecular en el extremo calentado va pasando de una a otra molécula hasta que llega a nuestra mano. El proceso continúa mientras haya una diferencia de temperatura a lo largo de la barra.</p> <p>Conducción es el proceso por el cual se transfiere energía térmica mediante colisiones de moléculas adyacentes a través de un medio material. El medio en si no se mueve.</p>				
Ley de la conductividad térmica	<p>La ley fundamental de la conducción térmica, es una generalización de resultados experimentales relacionados con el flujo de calor a través de un material en forma de placa de espesor L y área A. Una cara se mantiene a una temperatura t y la otra a una temperatura t'. Se mide la cantidad de calor Q que fluye en dirección perpendicular a la cara durante un tiempo t. Si se repite el experimento para diversos materiales de diferentes espesores y áreas de la cara, estaremos en condiciones de hacer algunas observaciones generales relacionadas con la conducción del calor.</p>	$H = \frac{Q}{\tau}$ $H = kA \frac{\Delta T}{L}$ <p>H representa la velocidad con la cual se transfiere calor.</p>			

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:	
Clase No. 43		Nivel de asimilación:	
Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.			
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
Conductividad Térmica	<p>La constante de proporcionalidad k es un valor de cada material que se conoce como conductividad térmica. Las sustancias con alta conductividad térmica son buenas conductoras de calor, mientras que las sustancias con baja conductividad térmica son malas conductoras de calor.</p> <p>La conductividad térmica de una sustancia es una medida de su capacidad para conducir el calor y se define por medio de la relación:</p>	$k = \frac{QL}{A \tau \Delta T}$	

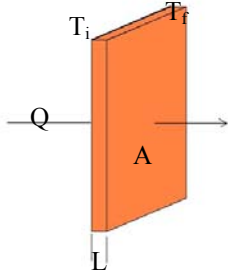
Sustancia	Conductividad, k			Valores R*
	W/m°K	Kcal/ms°C	Btuin/ft²hf°	ft²hf°/Btu
Aluminio	205	5.0×10^{-2}	1451	0.00069
Latón	109	2.60×10^{-2}	750	0.0013
Cobre	385	9.20×10^{-2}	2660	0.00038
Plata	406	9.70×10^{-2}	2870	0.00035
Acero	50.2	1.20×10^{-2}	320	0.0031
Ladrillo	0.7	1.70×10^{-4}	5.0	0.20
Concreto	0.8	1.90×10^{-4}	5.6	0.18
Corcho	0.04	1.00×10^{-5}	0.3	3.3
Cartón de yeso	0.16	3.80×10^{-5}	1.1	0.9
Fibra de vidrio	0.04	1.00×10^{-5}	0.3	3.3
Vidrio	0.8	1.90×10^{-4}	5.6	0.18
Poliuretano	0.024	5.70×10^{-6}	0.17	5.9
Forro de madera	0.55	1.30×10^{-5}	0.38	2.64
Aire	0.024	5.70×10^{-6}	0.17	5.9
Agua	0.6	1.40×10^{-4}	4.2	0.24

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 44		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>	<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración . 2.- Resolver problemas sobre modos de transmisión de calor</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 44		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.

Ejemplo 3.11 La pared exterior de un horno de ladrillos tiene un espesor de 3 cm. La superficie interior se encuentra a 150°F, y la superficie exterior está a 30°F ¿Cuánto calor se pierde a través de un área de 1 m² durante 1 hora?



$$\frac{H_1}{A_1} = \frac{H_2}{A_2}$$

$$\frac{k_1(t_i - (-20^\circ\text{C}))}{0.10\text{m}} = \frac{k_2(24^\circ\text{C} - t_i)}{0.14\text{m}}$$

$$\frac{(0.04\text{W/m}^\circ\text{K})(t_i + 20^\circ\text{C})}{.10\text{m}} = \frac{(0.8\text{W/m}^\circ\text{K})(24 + t_i)}{.14\text{m}}$$

$t_i =$

$$21.1^\circ\text{C}$$

$$\frac{H_2}{A_2} = \frac{(0.8\text{W/m}^\circ\text{K})(24^\circ\text{C} - 21.2^\circ\text{C})}{0.14\text{m}}$$

$$= 16.4 \text{ W/m}^2$$

Solución:

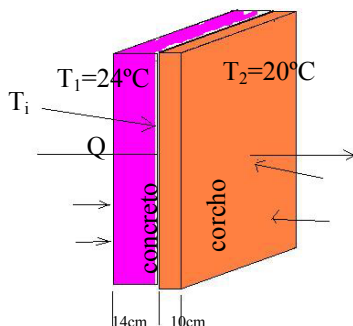
$$Q = \kappa A \frac{\Delta t}{\tau L}$$

$$Q = (0.7 \text{ W/m}^\circ\text{K})(1\text{m}^2)(3600\text{s})(120^\circ\text{C}/0.06\text{m})$$

$$Q = 5.04 \times 10^6 \text{ J}$$

NOTA: Cuando dos materiales de diferente conductividad térmica y de la misma sección transversal se conectan, la velocidad a la cual se conduce el calor a través de cada uno debe ser constante. Si no hay fuentes o sumideros de energía térmica dentro de los materiales y los extremos se mantienen a temperatura constante, se logrará finalmente un flujo estacionario. El calor no puede estacionarse ni acelerarse en un punto determinado.

Ejemplo 3.12 La pared de una planta congeladora tiene una capa de corcho de 10cm de espesor en el interior de una pared de concreto sólido de 14cm de espesor. La temperatura de la superficie interior de corcho es -20°C y la superficie exterior de concreto se encuentra a 24°C a) Determine la temperatura de la interfaz o zona de contacto entre el corcho y el concreto b) calcule la velocidad de la pérdida de calor en watts por metro cuadrado.



Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 44		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.

Concepto	Definición	Ilustración
<p>Convección</p>	<p>La convección se ha definido como el proceso por el cual el calor es transferido por medio del movimiento real de la masa de un medio material. Una corriente de líquido o de gas que absorbe energía de un lugar y lo lleva a otro lugar, donde lo libera a una porción más fría del fluido recibe el nombre de corriente de convección.</p> <p>Si el movimiento de un fluido es causado por una diferencia de densidad que acompaña a un cambio de temperatura, la corriente producida se conoce como convección natural. Cuando un fluido es obligado a moverse por la acción de una bomba o unas aspas la corriente producida se conoce como convección forzada. Muchas casas se calientan por medio de ventiladores para forzar el aire caliente a desplazarse desde un horno hasta las habitaciones.</p> <p>Cuando se calienta una habitación utilizando un radiador, se producen corrientes de convección tanto forzadas como naturales. Una bomba de agua hace circular agua caliente a lo largo de la tubería que va hasta el radiador y de ahí la regresa al calentador u horno. El calor que proviene del agua se conduce hasta las paredes del radiador y de ahí al aire que está en contacto con él. El aire caliente se eleva y desplaza al aire más frío, por lo cual se establece una corriente de convección natural que atraviesa toda la habitación. Aún cuando algo de calentamiento se realiza por radiación, los procesos de conducción y convección son más importantes. Por lo tanto, el nombre de radiador es inadecuado.</p>	

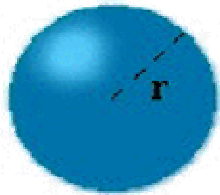
Asignatura: Física III		Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.		Fecha:	
Clase No. 44				Nivel de asimilación: conocimiento	
Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.					
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración		
Radiación	<p>El término radiación se refiere a la emisión continua de energía en forma de ondas electromagnéticas originadas a nivel atómico. Ejemplos de ondas electromagnéticas son: rayos gamma, rayos x, ondas de luz, rayos infrarrojos, ondas de radio y ondas de radar, los cuales difieren únicamente en su longitud de onda.</p> <p>La radiación térmica está formada por ondas electromagnéticas emitidas por un sólido, un líquido o un gas, en virtud de su temperatura.</p> <p>Todos los objetos están emitiendo continuamente energía radiante. A bajas temperaturas la rapidez de la emisión es pequeña y la radiación consiste sobre todo en longitudes de onda largas. A medida que la temperatura se eleva, la velocidad de emisión aumenta rápidamente y la radiación predominante corresponde a longitudes de onda pequeñas. Si una barra de hierro se calienta en forma continua, finalmente emitirá radiación en la región visible.</p> <p>Las mediciones experimentales han demostrado que la velocidad a la que es radiada la energía térmica desde una superficie varía directamente con la cuarta potencia de la temperatura absoluta del cuerpo radiante. O sea que si la temperatura de un objeto se duplica, la velocidad a la cual emite energía térmica se incrementa dieciséis veces..</p> <p>Un factor adicional que se debe tomar en cuenta al calcular la velocidad de la transferencia de calor por radiación, es la naturaleza de las superficies expuestas. Los objetos que son emisores eficientes de radiación térmica son también eficientes para absorber la radiación. Un objeto que absorbe toda la radiación que incide sobre su superficie se llama absorbedor ideal. Un objeto de este tipo será también un radiador ideal. No existe un absorbedor realmente ideal, pero en general cuanto más negra sea una superficie tanto mejor absorberá la energía térmica.</p> <p>A un absorbedor ideal o a un radiador ideal se les denomina a veces como cuerpo negro. La radiación emitida por un cuerpo negro se conoce como radiación de cuerpo negro.</p>				
Emisividad	<p>La Emisividad e (absorbencia) es una medida de la capacidad de un cuerpo para absorber o emitir radiación térmica.</p> <p>La emisividad es una cantidad adimensional que tiene un valor numérico entre 0 y 1, dependiendo de la naturaleza de la superficie. En el caso de un cuerpo negro, la emisividad es igual a la unidad. Para una superficie de plata perfectamente pulida, el valor de la emisividad se aproxima a cero.</p>				

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica.	Fecha:
Clase No. 44		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.

Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
La ley Stefan-Boltzmann	<p>La velocidad de radiación R de un cuerpo se define formalmente como la energía radiante emitida por unidad de área por unidad de tiempo, o bien la potencia por unidad de área:</p> <p>Si la potencia radiante P se expresa en watts y la superficie A en metros cuadrados, la velocidad de radiación estará expresada en watts sobre metro cuadrado. Como ya lo hemos dicho esta velocidad depende de dos factores: la temperatura absoluta T y la emisividad e del cuerpo radiante. El enunciado formal de esta dependencia conocida como la ley Stefan-Boltzmann, se puede escribir como:</p> <p>La constante de proporcionalidad σ es una constante universal completamente independiente de la naturaleza de la radiación. Si la potencia radiante se expresa en watts y la superficie en metros cuadrados, σ tiene el valor de $5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$. La emisividad e tiene valores de 0 a 1, dependiendo de la naturaleza de la superficie radiante.</p>	$\frac{E}{\tau A} = R = \frac{P}{A}$ $R = \frac{P}{A} = E\sigma T^4$	

Ejemplo 3.13 ¿Qué potencia será radiada por una superficie esférica de plata de 10cm de diámetro si su temperatura es de 527°C ? La emisividad de la superficie es de 0.04. TIPPENS



Solución

Primero tenemos que calcular el área a partir del diámetro ya conocido de la esfera.

$$A = 4\pi R^2 = \pi D^2 = \pi(0.1\text{m})^2 = 0.0314\text{m}^2$$

La temperatura absoluta es:

$$T = 227 + 273 = 800 \text{ K}$$

Finalmente:

$$P = e\sigma AT^4 = 0.04(5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4)(0.0314\text{m}^2)(800\text{K})^4$$

$$P = 29.2\text{W}$$

¿Quien redujo el ajuste del termostato? Un estudiante intenta decidir que ropa ponerse. El aire de su recámara está a 20°C . Si la temperatura de la piel del estudiante sin ropa es de 37°C . ¿Cuánto calor pierde su cuerpo en 10min?. Suponga que la emisividad de la piel es de 0.900 y que el área de la superficie del estudiante es de 1.50m^2 SERWAY PAG 357.

Datos:

$$A = 1.5\text{m}^2$$

$$T = 37^\circ\text{C} = 310\text{K}$$

$$T_0 = 20^\circ\text{C} = 293\text{K}$$

$$e = 0.900$$

$$t = 10\text{min} = 600\text{s}$$

$$\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$$

$$P = ?$$

Fórmula de potencia calorífica:

$$P = e\sigma A (T^4 - T_0^4)$$

$$P = 0.900(5.67 \times 10^{-8})(1.5\text{m}^2)[(310\text{K})^4 - (283\text{K})^4] \quad P = 143\text{J/s}$$

En un tiempo de 10min o 600s

$$Q = P_{\text{neta}} \times \text{tiempo} = 143\text{J/s} (600\text{s}) = 8.58 \times 10^4 \text{ J}$$

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica. Práctica No. 11 (Destilación)	Fecha:
Clase No. 45		Nivel de asimilación: creación
Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Resumen</u></p> <p>Una práctica muy difundida en todos los niveles del conocimiento es el empleo de resúmenes sobre el material que se habrá de aprender. No debemos olvidar que como estrategia de enseñanza, el resumen será elaborado por el profesor o diseñador de textos, para luego proporcionárselo al estudiante como una propuesta mejor organizada del cúmulo de ideas que ya se han discutido o expuesto.</p> <p>Algunas características de un resumen y los lineamientos para su diseño o inclusión en cualquiera de las dos situaciones: en clase o en un texto de enseñanza.</p> <p>Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Un resumen alude directamente a la macroestructura de un discurso oral o escrito. Para construir la macroestructura de un texto es necesario aplicar las macrorreglas de la supresión, generalización o construcción.</p>		<p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p> <p><i>Simplificación informativa.</i> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p>Situación problemática:</p> <p>1.– Destilar alcohol de una mezcla de fermentación.</p>		

Asignatura: Física III	Temas: 4.7 Conductividad calorífica y capacidad térmica específica. Práctica No. 11 (Destilación)	Fecha:
Clase No. 45		Nivel de asimilación: creación

Objetivo: -Establecer el concepto de capacidad térmica específica. - Identificar las formas de transmisión de calor.

Destilación

Material

- 1.- Matraz para destilación
- 2.- Tubo refrigerante
- 3.- Soportes universales
- 4.- Pinzas
- 5.- Termómetro de mercurio
- 6.- Fermentado de piña con piloncillo

Objetivo: Comprobar los conceptos de punto de ebullición y calores latentes de ebullición.

Procedimiento:

- Colocar en un frasco, pedazos de piña con agua y piloncillo y dejarlos fermentar una semana.
- Armar un sistema de destilación con el material.
- Destilar una pequeña porción de alcohol

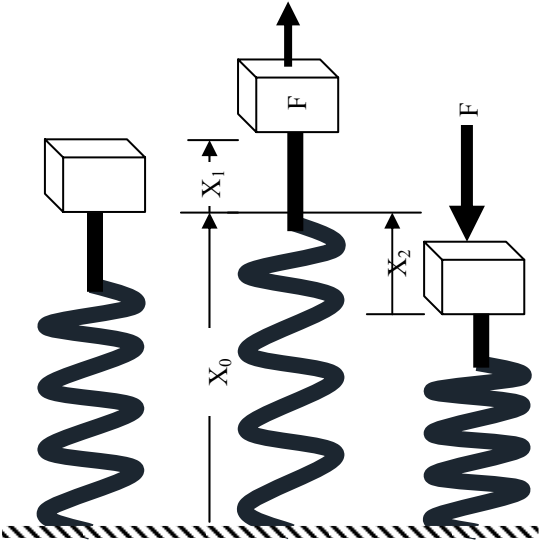
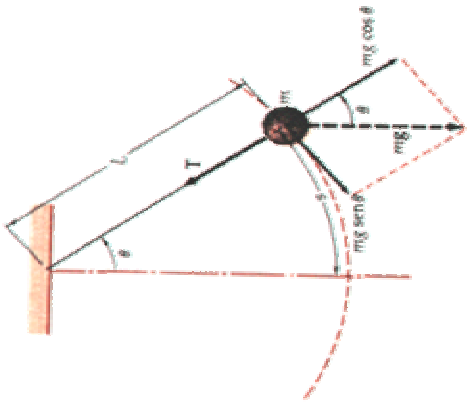


del compuesto fermentado.

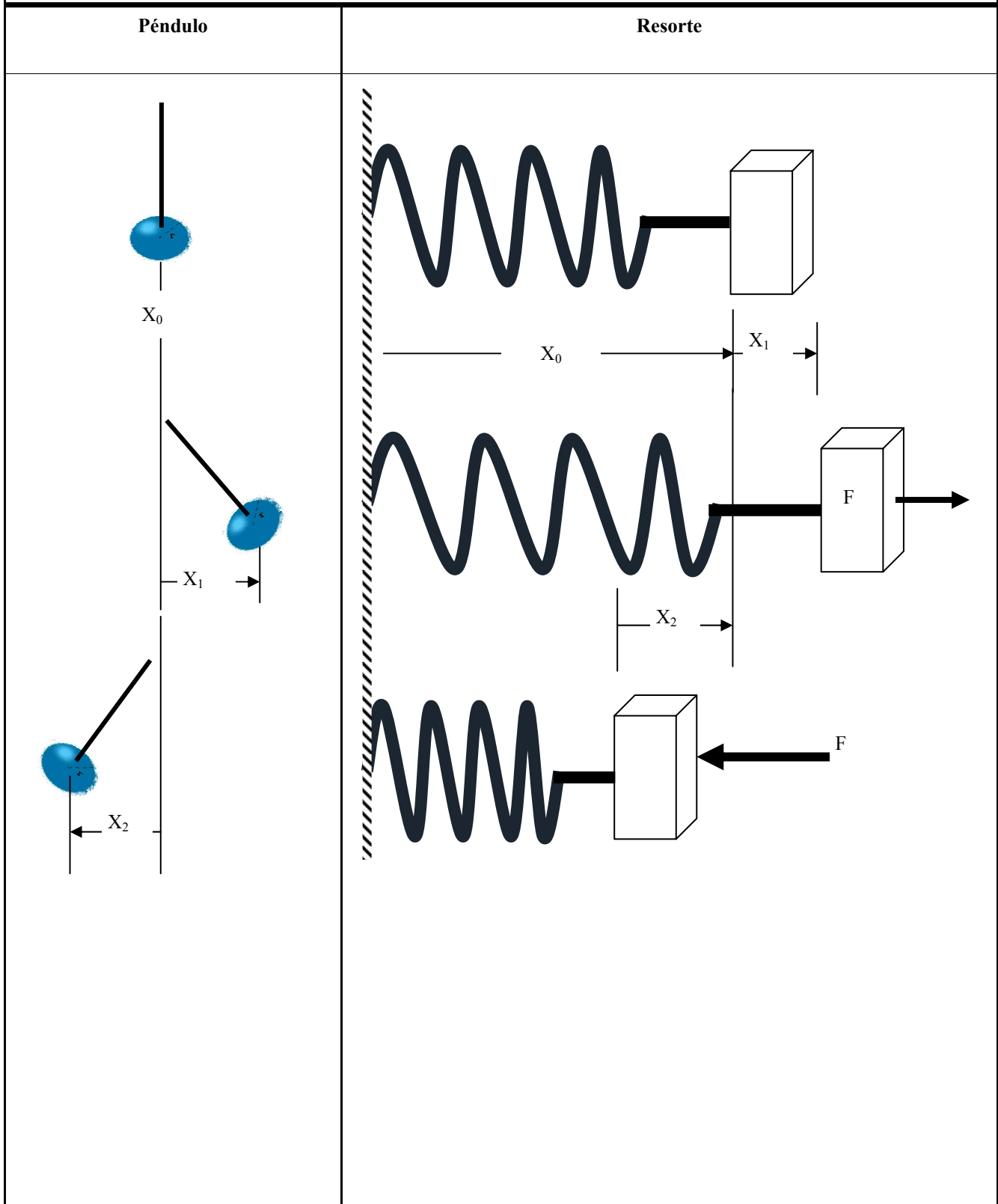
Nota: Es importante recordar que los calores latentes de ebullición son distintos para el alcohol y para el agua, por lo que la temperatura de la mezcla no debe subir de 90°

•

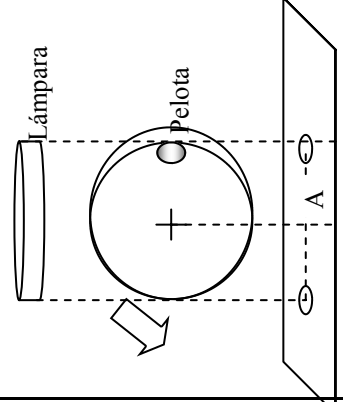
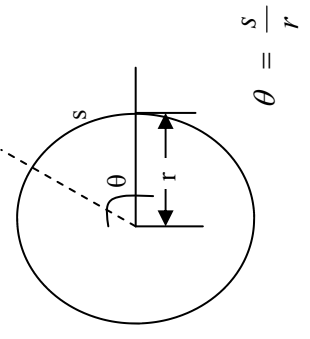
Asignatura: Física III	Temas: 4.8 Transferencia de energía. Ondas	Fecha:
Clase No. 46		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Identificar diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. - Identificar algunas propiedades de las ondas. - Establecer el concepto de resonancia.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretudo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>	<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración . 2.- Resolver problemas sobre ondas</p>		

Asignatura: Física III		Temas: 4.8 Transferencia de energía. Ondas		Fecha:	
Clase No. 46				Nivel de asimilación: conocimiento	
<p>Objetivo: -Identificar diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. - Identificar algunas propiedades de las ondas. - Establecer el concepto de resonancia.</p>					
CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN		
<p>Ley de Hooke</p>	<p>Robert Hooke (1676) descubrió y estableció la ley que se utiliza para definir las propiedades elásticas de un cuerpo. En el estudio de los efectos por las fuerzas de tensión, observó que había un aumento de la longitud del cuerpo, que era proporcional a la fuerza aplicada, dentro de unos límites bastante amplios. Esta observación puede generalizarse diciendo que <i>la deformación es proporcional a la tensión deformadora</i>, expresión que se conoce con el nombre de <i>ley de Hooke</i>.</p> <p>Si la fuerza deformadora sobrepasa un cierto valor, el cuerpo no volverá a su tamaño (o forma) original después de suprimir esa fuerza. Entonces se dice que ha adquirido una <i>deformación permanente</i>. La tensión más pequeña que produce una deformación permanente se llama <i>límite de elasticidad</i>. Para fuerzas deformadoras que rebasan el límite de elasticidad no es aplicable la ley de Hooke.</p> <p>La resistencia de una barra, cable o muelle, se representa muchas veces por una ecuación de la forma:</p>	<p>$F = -ks$</p>			
<p>Péndulo simple</p>	<p>Llamamos péndulo simple a un ente ideal constituido por una masa puntual suspendido de un hilo inextensible y sin peso, capaz de oscilar libremente en el vacío y sin rozamiento.</p> <p>Al separar la masa de su posición de equilibrio, oscila a ambos lados de dicha posición, realizando un movimiento armónico simple. En la posición de uno de los extremos se produce un equilibrio de fuerzas, según observamos en el gráfico:</p> <p>El peso de la bola se descompone en dos componentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Una primera componente que se equilibra con la tensión del hilo 2) La segunda componente, perpendicular a la anterior, es la que origina el movimiento oscilante. 	<p>1) $T = mg \cos \theta$</p> <p>2) $F = -mg \sin \theta$</p> <p>Para oscilaciones pequeñas: $\sin \theta \approx \theta$</p> <p>$F = -mg \sin \theta = -mg \theta = -mg \frac{s}{l}$</p> <p>$F = -mg \theta$</p> <p>$\theta = \frac{s}{l}$</p> <p>$F = -mg \frac{s}{l}$</p> <p>$k = \frac{mg}{l}$</p> <p>$F = -ks$</p>			

Objetivo: -Identificar diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. - Identificar algunas propiedades de las ondas. - Establecer el concepto de resonancia.



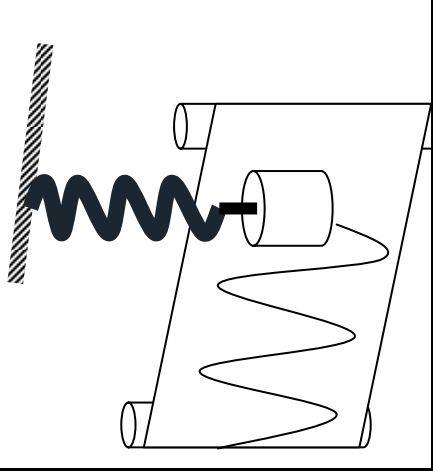
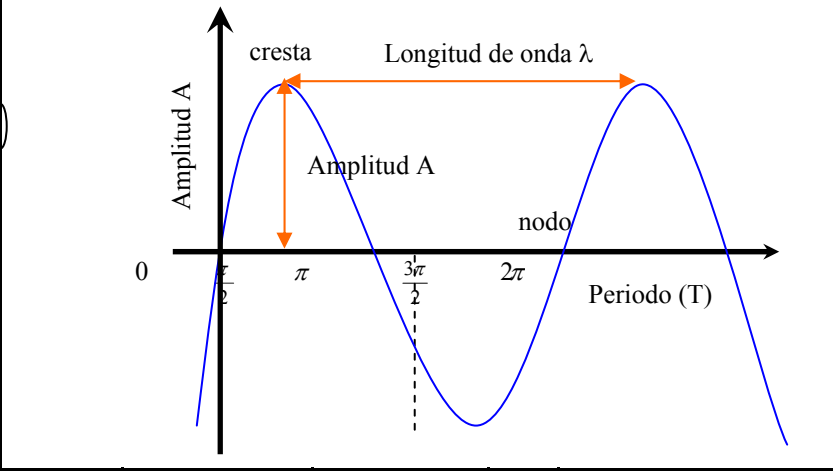
Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas
 -Identificar algunas propiedades de las ondas.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULAS	ILUSTRACIÓN
MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE vs MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME	<p>El movimiento armónico simple se puede comparar con un movimiento con el movimiento circular uniforme si consideramos un disco al cual se le fija una pelota. Se ilumina lateralmente el disco y la sombra que se proyecta es una línea de radio de longitud 2A. La sombra de la pelota oscila de la posición de equilibrio o centro del disco hacia la izquierda y la derecha tal como sucede con el resorte con masa y tal como sucede con el péndulo para oscilaciones pequeñas. Nuevamente nos encontramos en presencia de un movimiento armónico simple.</p>	$\omega = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$	
VELOCIDAD ANGULAR	<p>Considérese un disco compacto que gira. El eje de rotación se encuentra en el centro del disco, en O. Un punto P del disco está a una distancia r del origen y se desplaza alrededor de O formando un círculo de radio r. Para estudiar este tipo de movimiento, es conveniente establecer una línea de referencia fija. Supongamos que en un tiempo t=0 el punto P está sobre la línea de referencia.</p> <p>Cuando ha transcurrido un tiempo Δt, P ha avanzado a una nueva posición y ha recorrido un ángulo θ con respecto a la línea de referencia. Análogamente, P se ha desplazado una distancia s a lo largo de la circunferencia y se le llama longitud de arco.</p> <p>La velocidad angular media ω de un objeto rígido rotatorio, es la razón del desplazamiento angular Δθ al intervalo de tiempo Δt.</p>	$\alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta\omega}{\Delta t}$	
ACELERACIÓN ANGULAR	<p>La aceleración angular α de un objeto se define como el cociente del cambio de velocidad angular entre el tiempo Δt, que al objeto le toma sufrir el cambio.</p>	$2\pi \text{ rad} = 180^\circ$ $\omega = \omega_0 + \alpha t$ $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$ $2\alpha\theta = \omega^2 - \omega_0^2$	
RELACIONES IMPORTANTES			

Asignatura: Física III		Temas: 4.8 Transferencia de energía. Ondas		Fecha:	
Clase No. 46		Nivel de asimilación: conocimiento			
Objetivo: -Identificar diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. - Identificar algunas propiedades de las ondas. - Establecer el concepto de resonancia.					
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración		
MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE	Se produce un movimiento armónico simple cuando la fuerza neta que actúa a lo largo de la dirección del movimiento es una fuerza que se ajusta a la ley de Hooke, es decir, cuando la fuerza neta es proporcional al desplazamiento y en dirección opuesta al mismo.				
ENERGÍA POTENCIAL ELÁSTICA	Un objeto, tiene energía potencial en virtud de su forma o de su posición. Cuando un objeto de masa m es elevado a una altura h , tiene una energía gravitacional igual a mgh . Esto significa que el objeto puede realizar un trabajo una vez que se le deja libre. Análogamente un resorte comprimido o estirado tiene energía en virtud de su forma. Cuando se suelta el resorte, puede mover un objeto y , por tanto, realizar trabajo sobre él. La energía almacenada en un resorte u otro material elástico alargado o comprimido se denomina energía potencial elástica, PE_e , y está dada por:	$PE_e = \frac{1}{2} kx^2$			
CONSERVACION DE LA ENERGÍA MECÁNICA	Se almacena energía en un resorte, solo cuando el mismo está alargado o comprimido. Por otra parte la energía potencial elástica es máxima cuando el resorte ha alcanzado su máxima compresión o extensión. La nueva forma de escribir la ecuación de la conservación de la energía mecánica es:	$(K + U_g + U_e)_i = (K + U_g + U_e)_f$			
FUERZA CONSERVATIVA	Una fuerza es conservativa, si el trabajo que realiza sobre un objeto que se mueve entre dos puntos es independiente de la trayectoria seguida por el objeto entre los puntos. Una fuerza es conservativa si el trabajo que realiza sobre un objeto que se desplaza en una trayectoria cerrada es cero				
FUERZA NO CONSERVATIVA	Una fuerza es no conservativa si da origen a una disipación de energía mecánica.				

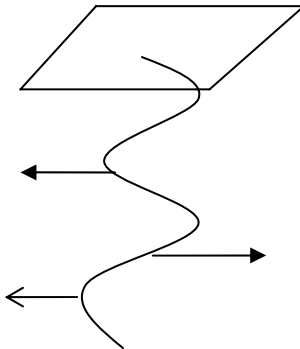

Asignatura: Física III	Temas: 4.8 Transferencia de energía. Ondas	Fecha:
Clase No. 46		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Identificar diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. - Identificar algunas propiedades de las ondas. - Establecer el concepto de resonancia.

Ilustración			
Fórmula			$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad \text{res}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad \text{pen}$ $f = \frac{1}{T}$ $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ $v = \frac{\lambda}{T}$ $v = f\lambda$
Definición	<p>Un dispositivo experimental que permite demostrar el movimiento armónico simple. Una masa unida a un resorte tiene adherido un marcador. Mientras la masa vibra en sentido vertical, una hoja de papel corre horizontalmente con rapidez constante. El marcador traza un patrón sinusoidal.</p>	<p>Un resorte que vibra tiene un mismo patrón llamado imagen de onda, resulta conocido en relación al movimiento armónico simple pues es una senoidal</p> <p>Es la distancia máxima que un objeto recorre cuando se aleja de su posición de equilibrio. En ausencia de fricción, el objeto continúa en movimiento armónico simple y alcanza un desplazamiento igual a la amplitud a cada lado de la posición de equilibrio durante cada ciclo.</p> <p>Es el tiempo que le toma a un objeto ejecutar un ciclo completo de movimiento.</p> <p>Es el número de ciclos o vibraciones por unidad de tiempo.</p> <p>En un movimiento armónico simple, dos puntos pueden comportarse de manera idéntica dentro de una onda (dos crestas por ejemplo) a la distancia entre dos puntos sucesivos que se comportan de manera idéntica dentro de una onda se le llama longitud de onda.</p> <p>Podemos utilizar las expresiones anteriores para deducir la velocidad de onda</p>	
Concepto	<p>REPRESENTACION GRAFICA DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SENCILLO</p>	<p>IMAGEN DE ONDA</p> <p>AMPLITUD (A)</p> <p>PERIODO (T)</p> <p>FRECUENCIA (f)</p> <p>LONGITUD DE ONDA (λ)</p> <p>VELOCIDAD DE ONDA (v)</p>	

Asignatura: Física III	Temas: 4.8 Transferencia de energía. Ondas	Fecha:
Clase No. 46		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Identificar diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. - Identificar algunas propiedades de las ondas. - Establecer el concepto de resonancia.

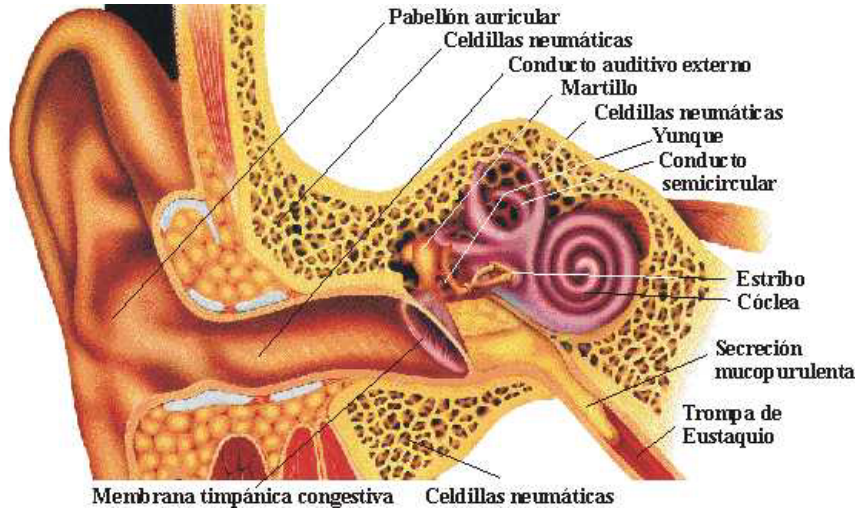
Concepto	Definición	Fórmula	Ilustración
Movimiento Ondulatorio	<p>Cuando se deja caer una piedra en un estanque de agua, se origina una perturbación que se propaga en círculos concéntricos, que al cabo del tiempo se extienden a todos los sitios del estanque. Un corcho pequeño que flota sobre la superficie del estanque, se mueve hacia arriba y hacia abajo a medida que se propaga la perturbación. En realidad, se ha transferido energía a través de una cierta distancia, desde el punto de impacto de la piedra en el agua hasta el lugar donde se encuentra el pedazo de corcho.</p> <p>Esta energía se transmite mediante la agitación de las partículas de agua que colindan entre sí. Únicamente la perturbación se mueve a través del agua. El movimiento real de cualquier partícula de agua individual es comparativamente pequeño. A la propagación de la energía por medio de una perturbación en un medio, y no por el movimiento del medio mismo se le llama movimiento ondulatorio.</p>		
Onda mecánica	<p>Una onda mecánica es una perturbación física en un medio elástico. Es necesario notar que no todas las perturbaciones son necesariamente mecánicas. Por ejemplo, las ondas luminosas, las ondas de radio y la radiación térmica, propagan su energía por medio de perturbaciones eléctricas y magnéticas. De hecho, no hace falta ningún medio físico para la transmisión de ondas electromagnéticas.</p>		
Onda Transversal	<p>En una onda transversal, la vibración de las partículas individuales del medio es perpendicular a la dirección de la propagación de la onda</p> <p>Por ejemplo, suponga que se ata el extremo de una cuerda a un poste y que agitamos con la mano el otro extremo. Moviendo el extremo libre rápidamente hacia arriba y hacia abajo, enviamos una sola perturbación llamada pulso a lo largo de la cuerda. Tres nudos a iguales distancias en los puntos a b y c, demuestran que las partículas individuales se mueven hacia arriba y hacia abajo, mientras que la perturbación se mueve hacia la derecha con una velocidad v.</p>		
Onda longitudinal	<p>Otro tipo de onda, es como la que se genera con un resorte en espiral. Las espiras cercanas al extremo izquierdo se comprimen formando una condensación. Cuando cesa la fuerza de distorsión, un pulso de condensación se propaga a lo largo del resorte. Ninguna parte del resorte se mueve mucho con respecto a su posición de equilibrio, pero el pulso continúa moviendo el resorte. Este tipo de onda se llama onda longitudinal debido a que las partículas del resorte se desplazan en la misma dirección en la que avanza la perturbación.</p> <p>En una onda longitudinal, la vibración de las partículas individuales es paralela a la dirección de la propagación de la onda.</p>		

Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía: Ondas	Fecha:	
Clase No. 46		Nivel de asimilación: conocimiento	
<p>Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas</p> <p>-Identificar algunas propiedades de las ondas.</p>			
CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULAS	ILUSTRACIÓN
RAPIDEZ DE LAS ONDAS	La rapidez de una onda en una cuerda depende de la tensión de la cuerda y de la masa por unidad de longitud de la cuerda.		
PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN	Si dos o más ondas viajeras se desplazan en un medio, la onda resultante se encuentra sumando los desplazamientos de las ondas individuales punto por punto.		
INTERFERENCIA CONSTRUCTIVA	Cuando dos ondas se propagan en la misma región del espacio, de tal manera que la cresta de una se encuentra con la cresta de la otra y el valle con otro valle, la onda resultante tiene una amplitud que es la suma de las amplitudes de las ondas por separado. Las ondas que se juntan de esta manera se dice que están en fase y que experimentan una interferencia constructiva.		
INTERFERENCIA DESTRUCTIVA	En un caso similar, cuando la cresta de una de las ondas coincide con el valle de la otra, sus amplitudes se restan, se dice de ellas que están defasadas θ grados y que experimentan una interferencia destructiva.		
REFLEXION DE ONDAS	Siempre que una onda viajera alcanza una frontera, la onda se refleja de manera total o parcial.		

Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía: Ondas	Fecha:
Clase No. 47		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas -Identificar algunas propiedades de las ondas.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto. Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que comparten los tipos construccional y funcional. Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando: <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.	<u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa. <u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.	
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos. <u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.		

Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía. Ondas.	Fecha:
Clase No. 47		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas.



El sonido es una onda que nos es muy familiar. Con el podemos ejemplificar las propiedades ondulatorias que hemos visto e incluso otras como el efecto Doppler.

De manera general podemos decir que el sonido es la sensación que experimentamos por medio del oído y que se transmite por medio de vibraciones longitudinales del aire. Hemos mencionado ya que todo cuerpo que suena está vibrando, sin embargo, no todo cuerpo que vibra emite sonido perceptible a nuestro oído. Solamente cuando las vibraciones del cuerpo están comprendidas entre 20 y 20,000 Hz nuestro oído las percibe. Si la frecuencia es menor a 20 Hz la frecuencia se llama de infrasonido y cuando es superior a 20,000 Hz se llama ultrasonido.

El sonido que emitimos al hablar viene de las vibraciones de las cuerdas vocales. Como éstas son muy elásticas podemos crear una gran variedad de frecuencias y de intensidades.

Tres son las características de un sonido: intensidad, tono y timbre. La intensidad del sonido es la que nos permite decir si un sonido es fuerte o débil. Está íntimamente relacionada con la energía de la vibración del cuerpo sonoro, y es mucho mayor cuanto mayor sea la amplitud. La intensidad del sonido se expresa con una unidad llamada decibel (dB), la mínima que percibe el oído es cero dB y se llama umbral de la audición. A 140 dB se produce una sensación dolorosa que se llama umbral del dolor.

El timbre es la cualidad que nos permite distinguir dos sonidos de igual amplitud e igual frecuencia emitidos por dos personas distintas o dos instrumentos diferentes. Nos permite reconocer a alguien que nos llama por teléfono y a distinguir un piano de un violín. La explicación radica en que junto con la vibración principal emitida por la persona o el instrumento, se emiten otras vibraciones, los armónicos, que son oscilaciones cuyas frecuencias son múltiplos de esa frecuencia fundamental. Esta frecuencia cambia con la forma del emisor.

Las ondas sonoras, al igual que las ondas en una cuba con agua, pueden reflejarse, es decir, al chocar con un obstáculo cambian de dirección, pero siempre en el mismo medio. El eco es un fenómeno consecuencia de la reflexión del sonido y consiste en volver a escuchar el sonido emitido frente a un obstáculo. Para que se produzca el fenómeno, el objeto tiene que estar al menos a 17 metros de nosotros, pues para que el oído humano distinga claramente dos sonidos debe mediar entre ellos un tiempo de 0.1s. El tiempo de ida debe ser por lo tanto no menor de 0.05s, y la distancia no menor que (0.05s)(340m/s) = 17m, si recordamos que la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s. Si la distancia es menor, escuchamos una prolongación del sonido llamada reverberación.

SONIDO

Asignatura: Física III

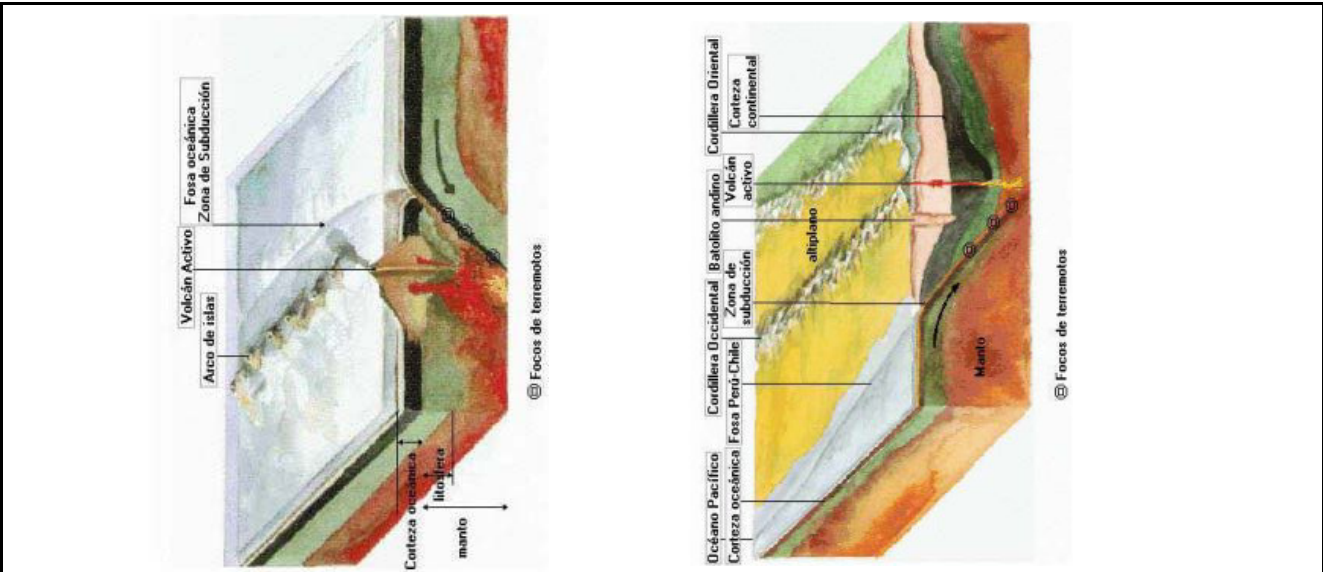
4.8 Transferencia de energía. Ondas.

Fecha:

Clase No. 47

Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas.



La corteza terrestre experimenta casi continuamente pequeños e imperceptibles movimientos de trepidación, sólo registrables por aparatos especiales de extraordinaria sensibilidad. Pero a veces, estos movimientos de trepidación, commoción u oscilación, son más intensos y se manifiestan como sacudidas bruscas, ordinariamente repetidas, que el hombre percibe directamente o por los efectos que producen.

Con el nombre general de sismos o seísmos se designa a todos estos movimientos convulsivos de la corteza terrestre, que se clasifican en microsismos, cuando son imperceptibles; macrosismos, cuando son notados por el hombre y causan daños en enseres y casas, y megasismos, cuando son tan violentos que pueden producir la destrucción de edificios, la ruina de ciudades enteras y gran número de víctimas. Los macrosismos y megasismos son los conocidos con el nombre de terremotos o temblores de tierra. El estudio de los fenómenos sísmicos es el objeto de la Sismología.

El origen del 90 % de los terremotos es tectónico, relacionado con zonas fracturadas o fallas, que dejan sentir sus efectos en zonas extensas. Otro tipo están originados por erupciones volcánicas y existe un tercer grupo de movimientos sísmicos, los llamados locales, que afectan a una región muy pequeña. Estos se deben a hundimientos de cavernas, cavidades subterráneas o galerías de minas; trastornos causados por disoluciones de estratos de yeso, sal u otras sustancias, o a deslizamientos de terrenos que reposan sobre capas arcillosas.

Las aguas de los mares son agitadas por los movimientos sísmicos cuando éstos se producen en su fondo o en las costas. A veces sólo se percibe una sacudida, que es notada en las embarcaciones; pero con frecuencia se forma por esta causa una ola gigantesca que se propaga por la superficie con la misma velocidad que la onda de la marea y que al estrellarse en las costas pueden ocasionar grandes desastres. Estas grandes olas sísmicas se llaman de translación y también tsunamis, nombre con que se las designa en Japón o maremotos.

Un terremoto se origina debido a la energía liberada por el movimiento rápido de dos bloques de la corteza terrestre, uno con respecto al otro. Este movimiento origina ondas teóricamente esféricas ondas sísmicas, que se propagan en todas las direcciones a partir del punto de máximo movimiento, denominado hipocentro o foco, y del punto de la superficie terrestre situado en la vertical del hipocentro a donde llegan las ondas por primera vez, el epicentro.

Desde el hipocentro se generan dos tipos de ondas:

- Ondas primarias, ondas P (por ser las primeras en producirse) o longitudinales, que consisten en vibraciones de oscilación de las partículas sólidas en la dirección de propagación de las ondas. Por producir cambios de volumen en los materiales se les llama también de compresión; son las de mayor velocidad y se propagan en todos los medios.

- Ondas secundarias, ondas S (por ser las segundas en llegar) o transversales, son las que producen una vibración de las partículas en dirección perpendicular a la propagación del movimiento. Pueden vibrar en un plano horizontal o vertical, no alteran el volumen, son más lentas que las ondas P y no se propagan a través de los fluidos. Se conocen con el nombre de ondas de cizalla o distorsión.

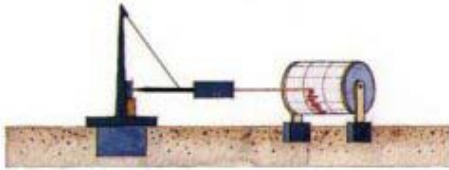
La interferencia de estos frentes de ondas con la superficie terrestre origina un tercer tipo de ondas, denominadas superficiales u ondas L. Son más lentas y al viajar por la periferia de la corteza tienen una gran amplitud, siendo las causantes de los mayores desastres. Se distinguen dos tipos: ondas Love, con movimiento perpendicular a la dirección de propagación, llamadas también de torsión, y ondas Rayleigh cuyo movimiento es elíptico con respecto a la dirección de las ondas.

ONDAS SÍSMICAS

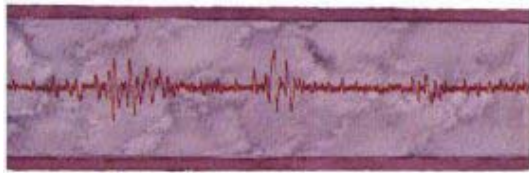
Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía. Ondas.	Fecha:
Clase No. 47		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas.

APLICACIONES



Sismógrafo tradicional



Sismograma

Sismógrafos

Las vibraciones se detectan mediante unos instrumentos llamados sismógrafos. Unos son péndulos verticales de gran peso, que inscriben el movimiento por medio de una aguja o estilete, sobre un papel ahumado. Otros son horizontales y al oscilar por la sacudida sísmica trazan un gráfico con una aguja sobre un papel ahumado arrollado a un tambor o cilindro que gira uniformemente.

El gráfico puede ser también señalado mediante un rayo de luz que incide sobre un papel fotográfico, en el cual van marcados los intervalos de tiempo por horas, minutos y segundos. Otros son péndulos invertidos llamados astáticos, constituidos por una gran masa, que permanece inmóvil, apoyada sobre un vástago. En la actualidad los sismógrafos son electromagnéticos, recogiendo el registro de los movimientos en cintas magnéticas que se pueden procesar y digitalizar por medio de computadoras. Mediante diversas observaciones y la comparación de datos de diferentes observatorios, se pueden trazar sobre un

mapa las líneas isosistas, que unen los puntos en que se ha registrado el fenómeno con la misma intensidad y las homosisistas, que unen todos los puntos en que la vibración se aprecia a la misma hora.

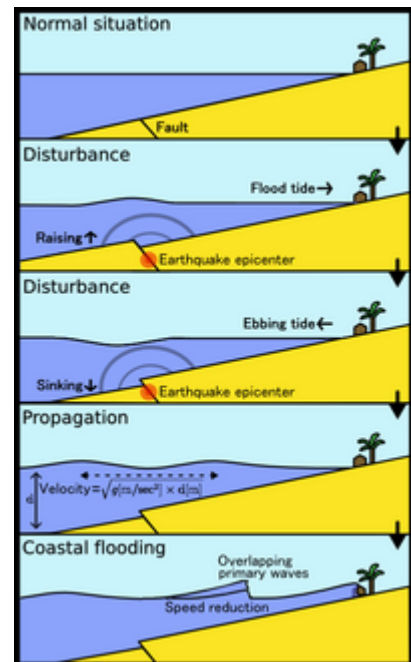
En cada observatorio debe haber diferentes tipos de sismógrafos: dos horizontales, orientados según el meridiano y el paralelo del lugar y uno vertical; para que sea posible apreciar todas las particularidades de cualquier movimiento sísmico.

Los sismogramas son las gráficas marcadas por el estilete del sismógrafo, o el rayo luminoso, sobre el papel del tambor giratorio. En un sismograma se pueden diferenciar varias partes según la proximidad o lejanía del epicentro respecto del observatorio

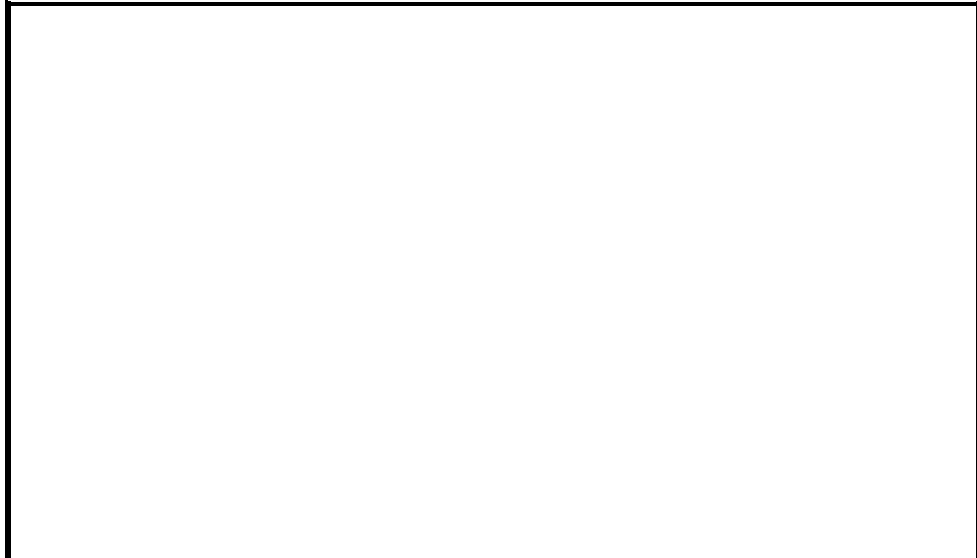
GRÁFICA TÍPICA DE UN SISMOGRAFO



Tsuami



Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía. Ondas.	Fecha:
Clase No. 47		Nivel de asimilación:
Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. -Establecer el concepto de resonancia.		



Todos hemos observado que un columpio terminará por detenerse si dejamos de mecerlo. El péndulo de un reloj cucú tradicional sólo seguirá moviéndose si recordamos subir las pesas que le dan, al caer, cuerda al mecanismo. Una perturbación en un medio va perdiendo energía debido a la fricción, y la energía termina por convertirse en calor. También se puede conseguir otra situación en donde una acción externa produce una oscilación forzada. Esta situación se entiende muy bien utilizando el sonido. Por ejemplo, en una bocina que oscila a una cierta frecuencia producimos vibraciones sonoras dentro de un cuarto. Si la bocina oscila con ciertas frecuencias, que dependen de la forma del cuarto, la intensidad del sonido puede aumentar mucho. Este es el fenómeno de resonancia.

Es fácil observar que cuando se cae un tenedor de una mesa suena diferente que cuando cae una pelota. El motivo es que cada objeto vibra de forma diferente cuando es golpeado, con una frecuencia característica que se llama frecuencia natural. Como en el ejemplo de la bocina, cuando la frecuencia de la oscilación forzada, cuando la frecuencia de la oscilación forzada coincide con la frecuencia natural, se observa un aumento dramático de la oscilación, una resonancia. Retomando el ejemplo del columpio, toda mamá sabe que existe un ritmo para empujar el columpio y conseguir amplitudes cada vez mayores. Mucho más importante que la fuerza del empujón, es el instante en que se da, reforzando el movimiento con la frecuencia natural del columpio. Si la mamá empuja al azar, fuera de ritmo, la amplitud con que oscila el columpio no crece.

OSCILACIONES FORZADAS, AMORTIGUADAS Y RESONANCIA

Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía. Ondas.	Fecha:
Clase No. 48	PRACTICA No. 11 Ondas	Nivel de asimilación: creación
Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. -Establecer el concepto de resonancia.		
Construcción del significado		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad.</p> <p>Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales.</p> <p>Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes.</p> <p>Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Resumen</u></p> <p>Una práctica muy difundida en todos los niveles del conocimiento es el empleo de resúmenes sobre el material que se habrá de aprender. No debemos olvidar que como estrategia de enseñanza, el resumen será elaborado por el profesor o diseñador de textos, para luego proporcionárselo al estudiante como una propuesta mejor organizada del cúmulo de ideas que ya se han discutido o expuesto.</p> <p>Algunas características de un resumen y los lineamientos para su diseño o inclusión en cualquiera de las dos situaciones: en clase o en un texto de enseñanza.</p> <p>Un resumen es una versión breve del contenido que habrá de aprenderse, donde se enfatizan los puntos más importantes de la información. Un resumen alude directamente a la macroestructura de un discurso oral o escrito. Para construir la macroestructura de un texto es necesario aplicar las macrorreglas de la supresión, generalización o construcción.</p>		<p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p> <p><i>Simplificación informativa.</i> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p>Situación problemática:</p> <p>1.- Destilar alcohol de una mezcla de fermentación.</p>		

Asignatura: Física III	4.8 Transferencia de energía. Ondas.	Fecha:
Clase No. 48	PRACTICA No. 11 Ondas	Nivel de asimilación: creación
Objetivo: - Identificar las diferentes formas de transmitir energía mediante: trabajo, calor, corriente eléctrica, radiación electromagnética y asociar otras formas de transmisión como las ondas mecánicas (sonido) y las ondas sísmicas. -Establecer el concepto de resonancia.		

ONDAS

MARCO TEORICO:

- 1.- Onda
- 2.- Características de una onda
- 3.- Tipos de ondas
- 4.- Interferencias en un medio
- 5.- Interferencia constructiva
- 6.- Interferencia destructiva

PROCEDIMIENTO:

PARTE I:

- 1.- Sujete el resorte por un extremo, estirándolo sobre el piso. El otro extremo agítelo horizontalmente, haciéndolo oscilar: se propaga un tren de ondas a lo largo del resorte. ¿Qué observa?, ¿Cómo es la onda formada?
- 2.- Envíe solo una cresta. Cuando esta alcance el extremo sujeto, se regresa como _____. El fenómeno se llama _____. Si el extremo se deja libre, la cresta se regresa como _____.
- 3.- Una entre sí un resorte y una cuerda y envíe por ellos una cresta. Al llegar a la unión, parte de la cresta pasa al otro "medio", cambiando la longitud de onda: este fenómeno se llama _____. Cuando la cresta pasa del medio más denso (con mayor masa por unidad de longitud) a otro medio menos denso, la longitud de onda _____. Si pasa de menos a más denso, _____.
- 4.- Envíe dos crestas simultáneamente, de cada extremo de la cuerda: el encuentro de las dos crestas se llama interferencia _____. Se observa que en este tipo de interferencia las amplitudes se _____. Cada onda sigue sin ser afectada por la interferencia

- 5.- Envíe una cresta y un valle simultáneamente, de cada extremo de la cuerda: el encuentro de la cresta con el valle se llama interferencia _____. En este tipo de interferencia las amplitudes se _____, por lo que las ondas pueden llegar a anularse. Cada onda prosigue sin afectarse.

PARTE II

- 1.- Arme Una cuba de ondas con un molde pirex y una lámpara en la parte superior para que la sombra de las ondas se proyecten en un papel blanco colocado bajo el molde.
- 2.- Vierta agua a la cuba de ondas, hasta que alcance una altura de 0.5cm.
- 3.- Introduzca la punta de un lápiz en el extremo de la cuba y por su parte media produzca una perturbación de fuente puntual. Después mueva el lápiz de arriba abajo con movimientos regulares. Observe las ondas producidas.
- 4.- Coloque un bloque a manera de barrera (puede ser una regla de plástico) a unos 15cm de donde se generan las ondas con la punta del lápiz. Observe que le sucede a las ondas al golpear el bloque.
- 5.- Quite el bloque y con una regla genere un frente de ondas recto. Observe como son las ondas formadas.
- 6.- Coloque a la mitad de la cuba dos bloques de plástico o madera separaos por una distancia aproximada de 15cm y genere un frente de ondas recto con la regla. Observe la forma de la onda después de pasar entre los bloques.
- 7.- Repítale procedimiento del punto anterior, pero junte cada vez más los bloques, hasta llegar a una distancia de 1cm. Observe el fenómeno producido.

Asignatura: Física III	4.9. Eficiencia de máquinas mecánicas, térmicas y bio-químicas.	Fecha:
Clase No. 49		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: -Determinar la eficiencia de una máquina mecánica en términos del trabajo realizado y definir la eficiencia en términos de la energía de entrada y salida de una máquina.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u>		
<p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad focal introductoria:</u>		
<p>Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <p>1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.</p> <p>2.- Elaborar un resumen del concepto de eficiencia.</p>		

Asignatura: Física III Clase No. 49	4.9 Eficiencia de máquinas mecánicas, térmicas y bioquímicas.	Fecha: Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: -Determinar la eficiencia de una máquina mecánica en términos del trabajo realizado y definir la eficiencia en términos de la energía de entrada y salida de una máquina.		
<p data-bbox="164 338 792 394">EL MOTOR HUMANO. CILINDRADA, EFICIENCIA Y CONTROLADOR CENTRAL</p> <p data-bbox="152 415 805 604">En deportes de resistencia, como son el ciclismo, pruebas de fondo de atletismo o de natación, el funcionamiento óptimo del motor humano viene determinado por la capacidad de consumir el mayor volumen posible de oxígeno y de transformar la energía consumida en trabajo mecánico, rindiendo lo mejor posible sin poner en peligro su integridad.</p> <p data-bbox="152 604 805 730">Desde finales de los años noventa, diversos estudios científicos, algunos de investigadores españoles, han evaluado las características fisiológicas de deportistas de élite de deportes de resistencia, (ciclistas, nadadores, atletas...).</p> <p data-bbox="152 730 805 1140">La cilindrada del motor humano se puede definir por su capacidad de consumir el mayor volumen posible de oxígeno durante esfuerzos físicos máximos. Por ejemplo, más del 90% del oxígeno que consume el ciclista, lo utilizan los músculos de sus extremidades inferiores y sus músculos ventilatorios, como son el diafragma y los intercostales, para contraerse. El consumo máximo de oxígeno (abreviado se representa: VO₂ max), suele oscilar entre 5.000 y 5.500 mililitros por minuto (ml/min.), o entre 70 y 80 ml/Kg/min si expresamos esta variable en función del peso corporal de un ciclista de élite. En cambio, el VO₂max de los atletas de élite y de los esquiadores de fondo, puede sobrepasar los 80 ml./Kg./min.</p> <p data-bbox="152 1140 805 1266">La otra característica, tanto o más importante que la anterior, es la eficiencia mecánica, que consiste, en la capacidad que tienen los músculos de transformar la energía que consumen en trabajo mecánico.</p> <p data-bbox="152 1266 805 1497">Cuando los ciclistas “amateurs” pedalean, su eficiencia mecánica no suele pasar del 22%. Así, el 78% de la energía que consumen sus músculos se desperdicia en forma de calor, que el cuerpo debe de eliminar enseguida, sobre todo a través de la evaporación del sudor. Los ciclistas profesionales son más eficientes, y alcanzan cifras promedio del 24%. Algunos incluso se acercan al 28% de eficiencia mecánica.</p> <p data-bbox="152 1497 805 1686">Mientras que el VO₂ max suele estar determinado en gran medida por la herencia genética de cada deportista, sobre todo por los genes heredados de la madre, se supone que la Eficiencia Mecánica es una variable mejorable con los años de entrenamiento. Por algo los ciclistas profesionales realizan no menos de 35.000 Km. por temporada.</p> <p data-bbox="152 1686 805 1971">Lo que distingue a los ganadores del Tour, es que sus motores tienen a la vez una alta cilindrada (VO₂max) alto, y una gran eficiencia mecánica. Como muestran los valores excepcionales de nuestro querido Miguel Indurain: Un VO₂-max de 6.400 ml/min. , o casi 80 ml./Kg./min para sus 81 Kg. de peso, cuando logró los cinco Tour consecutivos. Teniendo una Eficiencia Mecánica del 26%. Los datos que nos dan los fisiólogos americanos de Lance Armstrong, son muy parecidos a los de Miguel.</p> <p data-bbox="816 338 1471 478">El cuerpo humano está considerado como una máquina “casi” perfecta, por ahora imposible de copiar mecánicamente (robots). A la vez sabe cómo rendir lo mejor posible sin poner en peligro su propia integridad.</p> <p data-bbox="816 478 1471 699">El cerebro del deportista, como el de cualquier persona sedentaria, actúa como un preciso “controlador central”, que administra muy bien los esfuerzos a que le sometemos (entrenamientos, competiciones), para evitar que sus tejidos, como son los músculos, cerebro, corazón, sufran daños irreversibles. Este “controlador central”, frena al corazón y a los músculos antes de que sea demasiado tarde.</p> <p data-bbox="816 699 1471 1014">Cuando el deportista se acerca a sus límites, la primera medida que adopta el “controlador”, es disminuir los latidos cardiacos, por más que quiera el deportista continuar con un esfuerzo máximo durante más tiempo, si ya ha llegado hasta “su” límite, saltará “su controlador” y le hará ir más despacio, de hecho es casi imposible que un deportista sano, sin enfermedades cardiacas y bien hidratado, fallezca en un esfuerzo, por largo que éste sea, vemos como personas de todas las edades, son capaces de realizar, maratones, Iron-Man, y otras pruebas similares de gran esfuerzo físico.</p> <p data-bbox="816 1014 1471 1371">El corazón y los músculos de un deportista (élite) no pueden estar trabajando a su máxima capacidad más de unos 7 minutos. A partir de ese momento, el corazón ya no bombea tanta sangre en cada latido y por tanto el rendimiento decae inevitablemente. Y a la vez, además el cerebro manda parar a los músculos, antes de que éstos se fatiguen demasiado y sufran daños irreversibles a causa de la acidosis láctica que ya tienen por el gran esfuerzo que han realizado. Es lo que se conoce como “cordura muscular”, en otras palabras, los músculos todavía podrían dar un poco más de sí, pero arriesgando su propia integridad.</p> <p data-bbox="816 1371 1471 1623">Otro límite al rendimiento deportivo, es el aumento de la temperatura corporal o hipertermia. Como dijimos anteriormente, cuando se realiza un esfuerzo físico, los músculos se contraen, la mayor parte de la energía que producen, hasta un 75-80%, se pierde en forma de calor, en las diferentes maneras que tiene el cuerpo humano de desprenderse del calor que originan los músculos para desplazarse rápidamente.</p> <p data-bbox="816 1623 1471 1717">Un calor que hay que eliminar rápidamente, sobre todo a través de la evaporación del sudor, para lograr que el cuerpo no se recaliente.</p> <p data-bbox="816 1717 1471 1971">El “hipotálamo”, una glándula situada en el cerebro que actúa como nuestro “termostato”, sabe que la temperatura corporal central (medida en el esófago), no puede dispararse más allá de 40 ó 41 grados. Ni tampoco la temperatura de los músculos en ejercicio puede sobrepasar estos valores. Cuando el músculo tiene esa temperatura, no hay nada que hacer, aparece la fatiga inevitablemente. Así lo ordena el cerebro, para evitar males mayores.</p>		

Asignatura: Física III	4.9 Eficiencia de máquinas mecánicas, térmicas y bioquímicas.	Fecha:
Clase No. 49		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: -Determinar la eficiencia de una máquina mecánica en términos del trabajo realizado y definir la eficiencia en términos de la energía de entrada y salida de una máquina.

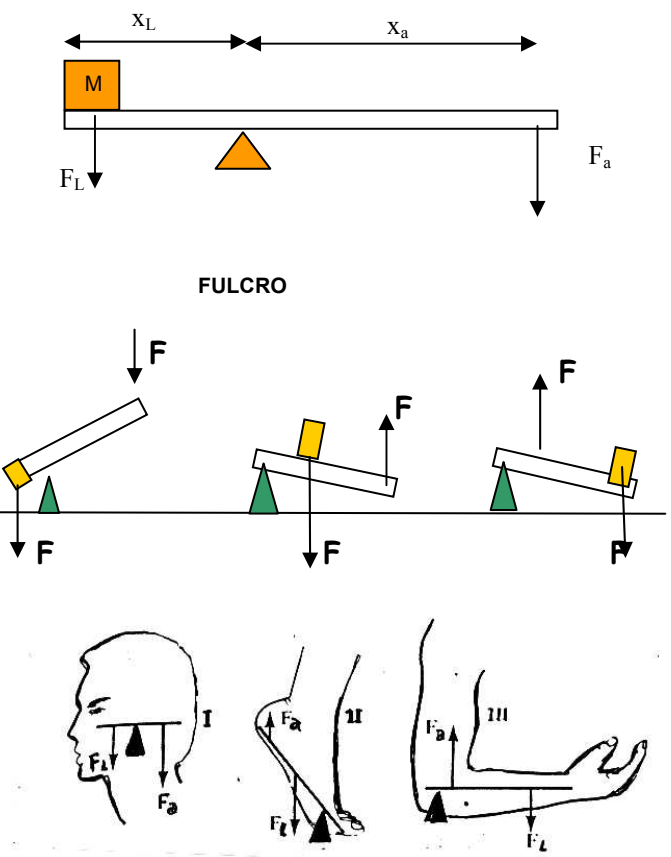
MÁQUINA	Es un conjunto de mecanismos dispuestos para transformar una forma de energía en otra, haciendo más fácil la realización de un trabajo.	
PALANCA	<p>La palanca es una máquina simple bastante eficiente. Básicamente está formada por una barra rígida que se puede hacer rotar respecto de un punto línea que recibe el nombre de FULCRO.</p> <p>Según las posiciones que tengan las dos fuerzas y el fulcro, se definen tres clases de palancas:</p> <p>Primera clase: el fulcro se encuentra entre ambas fuerzas</p> <p>Segunda clase: la carga está entre el fulcro y el esfuerzo.</p> <p>Tercera clase: el esfuerzo está entre el fulcro y la carga.</p>	 <p>The diagram shows a horizontal lever with a fulcrum (triangle) in the center. A load M is on the left, and an effort F_a is on the right. Distances x_L and x_a are marked. Below are three lever classes: Class I (fulcrum between effort F and load F), Class II (load F between fulcrum and effort F), and Class III (effort F between fulcrum and load F). At the bottom are biological examples: I (head), II (heel), and III (arm).</p>

Tabla No. 3 Relación de temas entre nivel preparatoria y nivel profesional.

NIVEL PREPARATORIA		NIVEL PROFESIONAL	
TEMA	SUBTEMA	ASIGNATURA	TEMA
4.2 Concepto de Trabajo Mecánico. 4.3 Interconversión, transferencia y conservación de la Energía Mecánica. Procesos Disipativos.		Dinámica.	V.- Trabajo, energía e impulso en la dinámica del cuerpo rígido
4.4. Relación del trabajo adiabático con el aumento de temperatura de una masa de agua. 4.6. Equilibrio térmico. 4.9. Eficiencia de máquinas mecánicas, térmicas y bioquímicas.		Termodinámica.	I.- Conceptos fundamentales de la ley cero de la termodinámica. II.- La primera ley de la termodinámica.
4.5. Otras formas de energía. Energía solar, su medida y su transformación.		Ingeniería energética.	III.- Fuentes de energía primaria renovables.
4.7. Conductividad térmica y capacidad térmica específica.		Aire acondicionado y refrigeración.	VI.- Calefacción VIII.- Refrigeración.
		Laboratorio de máquinas térmicas	II.- Generadores de calor y calorímetros IV.- Motores de vapor V.- Ciclo Rankine y turbina de vapor. VI.- Motor encendido por chispa VIII.- Torres de enfriamiento. IX.- Intercambiadores de calor de flujo cruzado X.- Equipo de radiación y convección natural. XI.- Equipos de transferencia de calor de dos fases. XII.- Equipo de refrigeración.
4.8. Transferencia de energía. Ondas		Dinámica	I.- Dinámica de la partícula.
		Óptica	I.- Movimiento ondulatorio.

CAPÍTULO V

INTERACCIONES MAGNÉTICAS Y ELÉCTRICAS (Fenómenos Luminosos)

5.1. Presentación de la unidad número 4

5.2. Circuitos eléctricos resistivos

5.3. Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente

5.4. Ley de Coulomb. Campo eléctrico

5.5. Campo magnético

5.6. Inducción electromagnética. Inducción de campos.

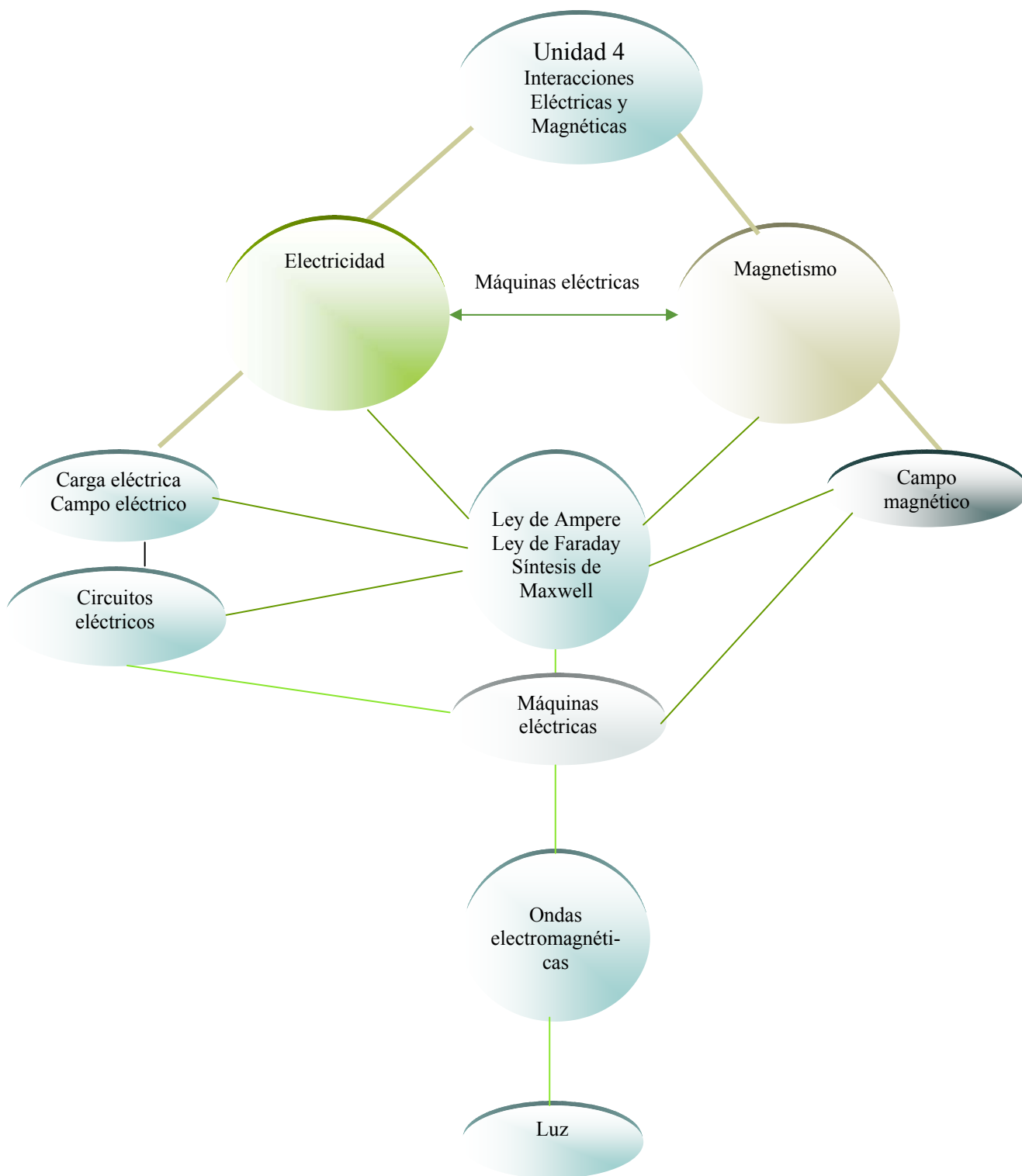
5.7. Síntesis de Maxwell

5.8. Ondas electromagnéticas

5.9. La Luz como onda electromagnética

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 4	Fecha:
Clase No. 50		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 4 del curso.		
Construcción del significado		
<p>Ilustraciones:</p> <p>Descriptiva: Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Construccional: Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan los aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997).</p> <p><u>Organizadores gráficos.</u> Ampliamente utilizados como recursos instruccionales, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.</p> <p>Mapas y Redes Conceptuales De manera general, se afirma que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de dichas técnicas, representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además podemos usarlos como apoyos para realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza (presentarle al alumno los contenidos curriculares que aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido). Así el profesor los emplea, según lo requiera, como estrategias pre, co o postinstruccionales.</p>		<p><i>Simplificación informativa.</i> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad generadora de información previa</u></p> <p>Una actividad generadora de información previa, permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado. Algunos autores se refieren a esta como “lluvia de ideas” o “tormenta de ideas”.</p> <p>1.– Pedir a los alumnos que elaboren una red conceptual propia sobre los temas de los que tratará la unidad número 4.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 4	Fecha:
Clase No. 50		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 4 del curso.		



Asignatura: Física III	Tema: 5.2 Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente.	Fecha:
Clase No. 51		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. - Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos constructiva y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar. 	<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos. <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración.</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 5.2 Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente.	Fecha:
Clase No. 51		Nivel de asimilación: conocimiento

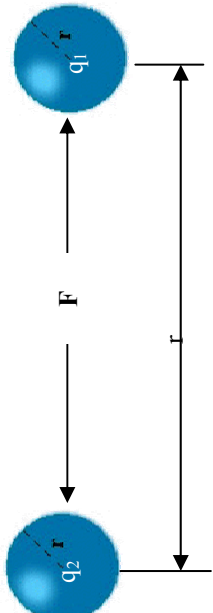
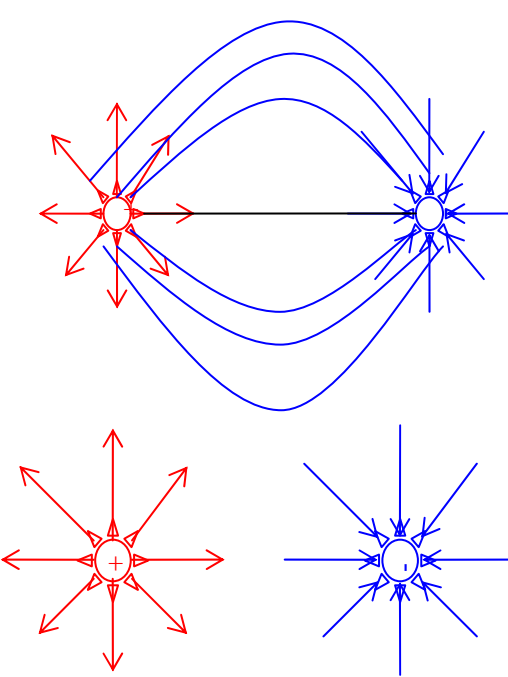
Objetivo: - Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados.
- Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	ILUSTRACIÓN												
INTRODUCCIÓN	<p>A la propiedad que tienen ciertos materiales como el ámbar de que al frotarlos afectan a otros se le llama carga eléctrica y se presenta en dos formas. Si se frota dos barras de vidrio con seda se repelen, si se frota dos barras de hule con piel también se rechazan. En cambio, si frota una de hule y una de vidrio se atraen. Estas fuerzas eléctricas se deben a que las cargas del hule y el vidrio son diferentes: hoy se llaman positiva y negativa respectivamente. Las cargas en movimiento constituyen una corriente eléctrica. Un rayo es una enorme corriente eléctrica no controlada, y dentro de nuestro cuerpo los nervios regulan la actividad muscular por medio de pequeños pulsos eléctricos. Estamos acostumbrados a la corriente que circula por los cables de nuestra casa que nos permite prender las lámparas y la televisión. También hay corrientes eléctricas en los circuitos integrados, en los gases de las lámparas fluorescentes y en los líquidos de las baterías.</p> <p>El universo está lleno de partículas con carga que viajan por el. A través de toda la galaxia se mueven los rayos cósmicos, partículas cargadas que lueven sobre los cuerpos celestes. En nuestro sistema planetario, el Sol lanza enormes corrientes de partículas cargadas, electrones y protones, que constituyen el llamado viento solar. Gracias a que nuestro planeta se comporta como si tuviera un enorme imán enterrado que alinea las brújulas para que señalen al norte, muchas de esas partículas quedan atrapadas en los cinturones de Van Allen, que rodean la Tierra sobre la atmósfera desde el norte hasta el sur magnético.</p>	<table border="1" data-bbox="443 394 638 930"> <thead> <tr> <th>Partícula</th> <th>Carga (C)</th> <th>Masa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electrón</td> <td>-1.60×10^{-19}</td> <td>9.11×10^{-31}</td> </tr> <tr> <td>Protón</td> <td>$+1.60 \times 10^{-19}$</td> <td>1.67×10^{-27}</td> </tr> <tr> <td>Neutrón</td> <td>0</td> <td>1.67×10^{-27}</td> </tr> </tbody> </table>	Partícula	Carga (C)	Masa	Electrón	-1.60×10^{-19}	9.11×10^{-31}	Protón	$+1.60 \times 10^{-19}$	1.67×10^{-27}	Neutrón	0	1.67×10^{-27}
Partícula	Carga (C)	Masa												
Electrón	-1.60×10^{-19}	9.11×10^{-31}												
Protón	$+1.60 \times 10^{-19}$	1.67×10^{-27}												
Neutrón	0	1.67×10^{-27}												
CARGA ELÉCTRICA	<p>Como vimos se obtienen cargas diferentes si se frota el vidrio con seda o hule con piel; sin embargo, cargar una barra de cobre resulta imposible si la sostenemos con las manos. En cambio, si detenemos el cobre con una pieza de plástico, se llega a cargar. Este fenómeno sucede porque existen materiales llamados conductores, donde la carga fluye con facilidad, como el caso del cobre, y porque hay otros donde la carga no fluye, como la mayoría de los plásticos, el vidrio y el hule llamados aislantes. Nuestro cuerpo también es un buen conductor. Si frota una barra de cobre la carga fluye a través de nosotros de nuestro cuerpo al suelo. En cambio, si sostenemos la barra de cobre con un plástico, la carga se acumula en la barra de metal. Existen también los materiales semiconductores que presentan características intermedias de conducción. La diferencia en el comportamiento eléctrico en los materiales depende de sus propiedades microscópicas, de los átomos y electrones que las forman.</p>													

Asignatura: Física III Clase No. 51	Tema: 5.2 Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente.	Fecha: Nivel de asimilación:
Objetivo: - Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. - Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.		
LOS ÁTOMOS Y LA CARGA ELÉCTRICA	<p>Sabemos que el átomo no es aquella partícula indivisible que imaginó Demócrito (Grecia, 460-370a.C.) es un sistema compuesto por un núcleo y electrones, descubiertos hace casi 100 años. Por un lado, J.J. Thomson (Inglaterra 1856-1940), descubrió el electrón, partícula con carga negativa. Con el descubrimiento de la radiactividad, el núcleo empezó a delatar su existencia porque se desintegra, como observaron Henri Becquerel, Marie Skłodowska-Curie (Polonia 1867-1934) y Pierre Curie (Francia 1859-1906). En la desintegración radiactiva los núcleos emiten las llamadas partículas α y β, así como los rayos γ. Cerca de 15 años después del descubrimiento de la radiactividad, Rutherford (Nueva Zelanda, 1871-1937) propuso la existencia de una partícula muy masiva y positiva en el corazón del átomo: el núcleo. El núcleo mas ligero es el del átomo de hidrógeno y es idéntico a un protón. Este científico demostró también que las partículas positivas α son núcleos de helio, el segundo elemento de la tabla periódica y las utilizó en su experimento para encontrar el núcleo. Los rayos β por su parte, son electrones con carga negativa.</p> <p>Rutherford, pensó que el átomo estaba formado por un núcleo positivo, muy pequeño pero masivo, con electrones que se mueven en órbitas alrededor de él, atraídos por la fuerza eléctrica. El núcleo es 100 000 veces más pequeño que el átomo, y la masa de los electrones es aproximadamente 1/2000 la masa del núcleo mas ligero. Entonces el volumen que ocupa la mayor parte de la masa es muy pequeño comparado con el volumen del átomo. Rutherford imaginó el modelo atómico, parecido a un sistema planetario. A pesar de lo común que es esta figura para representar el átomo, es totalmente incorrecto.</p> <p>Falta sin embargo, un ingrediente importante para entender el núcleo, donde los protones conviven sin separarse. En 1932 el físico inglés Chadwick (1891-1974) descubrió otra partícula cuyas propiedades son muy semejantes a las del protón, excepto que es eléctricamente neutra, por eso la llamó neutrón.</p> <p>A protones y neutrones se les llama nucleones y a la fuerza que los une para producir núcleos estables se le llama fuerza nuclear o interacción fuerte.</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 5.2 Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente. Tema: 5.3. Ley de Coulomb	Fecha:
Clase No. 52		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados.
- Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.

CON-CEPTO	DEFINICION	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
Ley de las cargas	Experimentalmente se aprecia que dos cuerpos cargados con carga eléctrica negativa se repelen, que dos cuerpos cargados con carga eléctrica positiva se atraen y que dos cuerpos cargados con carga eléctrica diferente se atraen. En resumen: Dos cuerpos con carga eléctrica igual se repelen y dos cuerpos con carga eléctrica diferente se atraen.		
Ley de Coulomb	Coulomb encontró que la fuerza entre dos cargas puntuales q1 y q2 apunta en la dirección que las une y tiene una magnitud proporcional a ellas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.	$F \propto \frac{q_1 q_2}{r^2}$ $F = \frac{k q_1 q_2}{r^2}$	
Campo Eléctrico	Cuando una fuerza es de contacto, por ejemplo, un empujón o una patada, es muy claro como actúa. Sin embargo, tanto la fuerza magnética como la eléctrica al igual que la ya discutida fuerza gravitatoria, son fuerzas que actúan a distancia. Una manera de entender estas interacciones a distancia consisten en usar el concepto de campo de fuerzas, como una característica del espacio que rodea una partícula. En el caso eléctrico, este campo rodea a la carga y en el magnético al imán. Michael Faraday, promotor del concepto de campo, decía que las líneas de acción eléctrica y magnética actúan a través del espacio a semejanza de como lo hacen en la interacción gravitatoria.	$k=9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$ $E = \frac{F}{q}$ $E = \frac{k q_1 q_2}{r^2 q_1}$ $E = \frac{k q_2}{r^2}$	

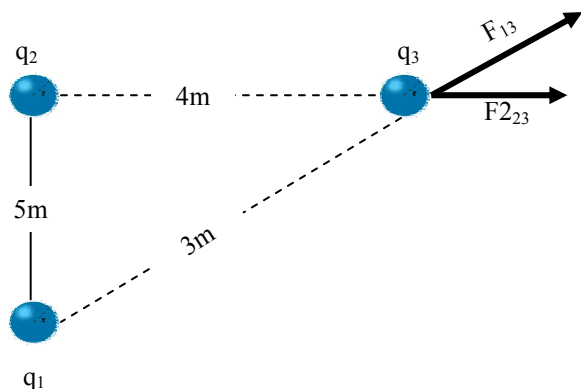
Asignatura: Física III	Tema: 5.2 Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente. Tema: 5.3. Ley de Coulomb	Fecha:
Clase No. 53		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: - Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos constructiva y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><i>Macrorregla de construcción o integración.</i></p> <p>Dado un conjunto de proposiciones presentado en una o más párrafos o secciones de un texto, este se reemplaza por una o más proposiciones construidas (nuevas) que están implicadas en el conjunto que sustituye. En tal caso, para construir la idea principal debe realizarse una actividad inferencial constructiva con base en los conocimientos previos y la información relevante presentada explícitamente.</p> <p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Resolver problemas sobre la ley de coulomb y la interacción entre cargas eléctricas</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 5.2 Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente. Tema: 5.3. Ley de Coulomb	Fecha:
Clase No. 53		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: - Inferir la existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. Explicar la relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.

La fuerza eléctrica y la fuerza gravitatoria: El electrón y el protón de un átomo de hidrógeno están separados (en promedio) por una distancia de alrededor de $5.3 \times 10^{-11} \text{m}$. Determine la magnitud de la fuerza eléctrica y de la gravitatoria que cada partícula ejerce sobre la otra.

Principio de Superposición: Considérense tres cargas puntuales ubicadas en los vértices de un triángulo, donde $q_1 = 6.00 \times 10^{-9} \text{C}$, $q_3 = 5 \times 10^{-9} \text{C}$ y q_2 es un protón. Las distancias se muestran en la figura siguiente. Encuentre la fuerza resultante sobre q_2 .



Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 54		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Explicar el concepto de circuito cerrado en electricidad.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Llenar el cuadro faltante referente al concepto</p>		

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 54		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Explicar el concepto de circuito cerrado en electricidad.

ILUSTRACIÓN			
DEFINICION			
CONCEPTO	Circuito Eléctrico	Circuito Cerrado	Circuito Abierto

Asignatura: Física III	Tema: 5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 54		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Explicar la relación entre corriente eléctrica, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Explicitación de conceptos.</u> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.– Pedir a los alumnos que elaboren una tabla (organizador gráfico, cuadro sinóptico) de cuatro columnas a manera de GLOSARIO de términos. La primera columna es de conceptos, la segunda columna tiene la explicación del concepto, la tercera columna de unidades y la cuarta de ilustración. Un dibujo del concepto sirve para lograr una abstracción en el alumno para su elaboración .</p>		

Objetivo: Explicar la relación entre corriente eléctrica, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	ILUSTRACIÓN
<p>ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA</p>	<p>Una de las formas más apropiadas de entender la energía potencial eléctrica, consiste en compararla con la energía potencial gravitacional. En el caso de la energía potencial gravitacional se considera que la masa m se mueve de un nivel A a un nivel B. Debe aplicarse una fuerza externa F igual al peso mg para mover la masa en contra de la gravedad. El trabajo realizado por esta fuerza es el producto de mg por h. Cuando la masa m alcanza el nivel B, tiene un potencial para realizar trabajo en relación con A. El sistema tiene energía potencial (EP), que es igual al trabajo realizado en contra de la gravedad.</p> $E_{p_g} = mgh \quad [kg \cdot (m / s^2) \cdot m] \quad [joule]$ <p>Ahora consideremos una carga positiva $+q$, que se encuentra en reposo en un punto A dentro de un campo uniforme E constituido entre dos láminas con carga opuesta. Una fuerza eléctrica qE actúa hacia abajo sobre la carga. El trabajo realizado en contra del campo eléctrico para mover la carga desde A hasta B es igual al producto de la fuerza qE por la distancia d. O sea que la energía potencial eléctrica en el punto B con relación al punto A es:</p> $E_{p_e} = qEd \quad [C(N/C)m] \quad [joule]$ <p>Si se considera el espacio entre dos placas con carga opuesta, los cálculos para determinar el trabajo se simplifican en forma considerable, ya que el campo eléctrico es uniforme. La fuerza eléctrica que experimenta una carga es constante mientras permanezca entre las placas. Sin embargo, por lo general, el campo no será constante y debemos tener en cuenta que la fuerza varía.</p> <p>La energía potencial de un sistema es igual al trabajo realizado por las fuerzas eléctricas para llevar una carga $+q$ desde el infinito hasta un punto determinado.</p>	
<p>POTENCIAL</p>	<p>El potencial V en un punto situado a una distancia r de una carga Q es igual al trabajo por unidad de carga realizado contra las fuerzas eléctricas para transportar una carga positiva $+q$ desde el infinito hasta un punto.</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 54		Nivel de asimilación: conocimiento

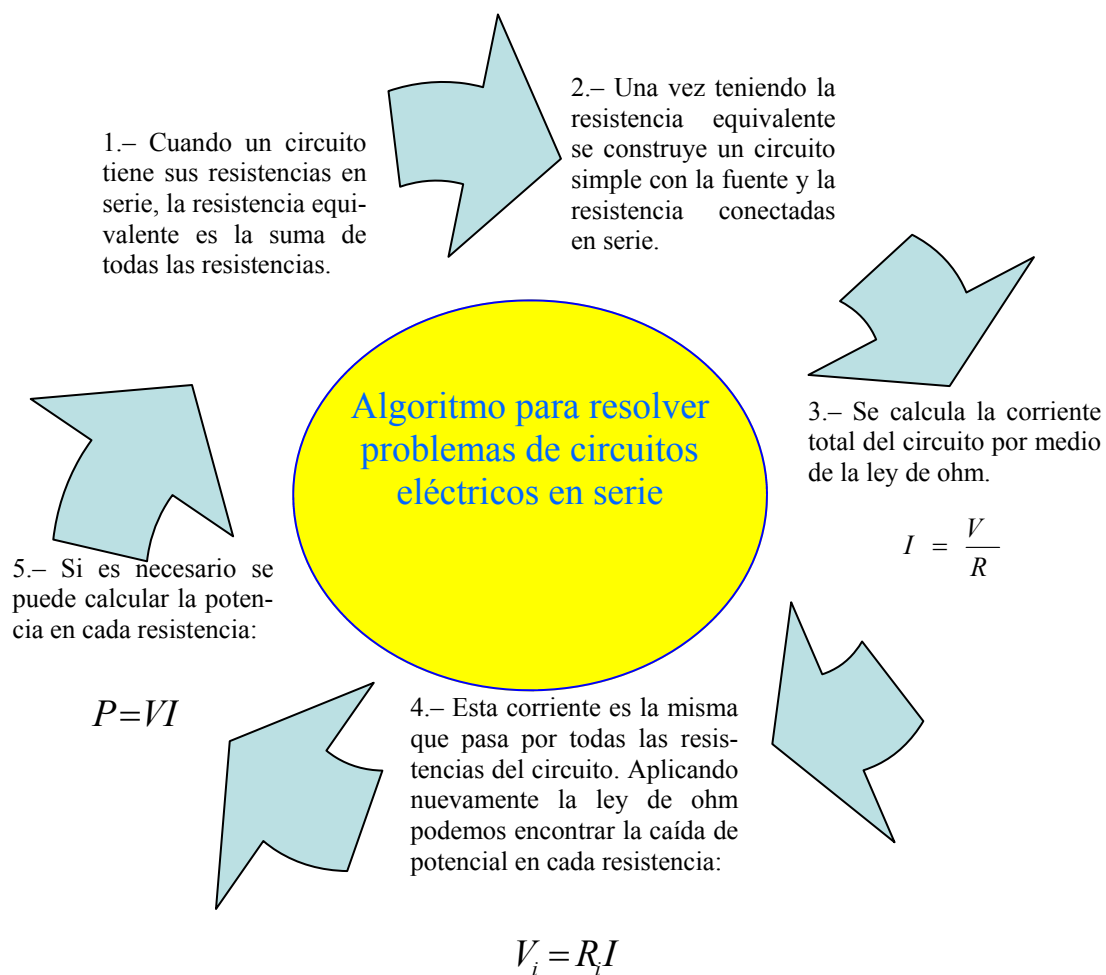
Objetivo: Explicar la relación entre corriente eléctrica, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.

CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
Diferencia de Potencial (voltaje)	<p>En la electricidad práctica es de escaso interés el trabajo por unidad de carga necesario para transportar una carga al infinito. Con más frecuencia deseamos conocer los requisitos para mover cargas entre dos puntos. Lo anterior conduce al concepto de diferencia de potencial.</p> <p>La diferencia de potencial (VOLTAJE) entre dos puntos es igual al trabajo por unidad de carga positiva que realizan fuerzas eléctricas para mover una pequeña carga de prueba desde el punto de mayor potencial al punto de menor potencial.</p>	$V_A - V_B = \frac{E_{nc}}{q}$ $V_A - V_B = \frac{Eqd}{q} = Ed$	
Corriente Eléctrica	<p>La corriente eléctrica que fluye a través de un conductor es la cantidad de carga eléctrica que pasa por el conductor por unidad de tiempo.</p> <p>En el SI se usa como unidad fundamental la corriente en vez de la carga. Esta unidad fundamental de corriente es el Ampere A, y en términos de esta podemos definir la unidad de carga.</p> <p>1 coulomb = (1 ampere)(1 segundo)</p>	$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	
Resistencia Eléctrica	<p>Si bien la corriente eléctrica depende de del voltaje que se le suministra aun circuito, hay otro factor importante que se debe tomar en cuenta: la resistencia eléctrica R, que es la oposición que el conductor ofrece al paso de la corriente.</p> <p>La resistencia depende de las características geométricas del conductor. Si es estrecho la resistencia al paso de los electrones es mayor que en un conductor de área transversal grande. Además, cuanto más largo sea el conductor, mayor también será la resistencia al flujo eléctrico. Es también muy importante el material del que está formado el alambre. Si se aplica la misma diferencia de potencial a dos varillas de igual geometría, una de cobre y otra de aluminio, por ejemplo, se producen corrientes distintas. .</p>		
Ley de ohm	<p>También podemos realizar experimentos con diferentes circuitos y obtener resultados diversos. De ellos encontramos que la corriente en un circuito es directamente proporcional al voltaje suministrado e inversamente proporcional a la resistencia del circuito Esta relación se conoce como Ley de Ohm, pero no es una ley fundamental del electromagnetismo. Es lo que se llama una ley fenomenológica, ya que depende de las propiedades del medio conductor.</p>	$I = \frac{V}{R}$ $V = RI$	

Asignatura: Física III	Tema: 5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 55		Nivel de asimilación:
Objetivo: Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u>		
<p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Actividad focal introductoria:</u>		
<p>Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <p>1.– Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III		Tema: 5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.		Fecha:	
Clase No.55				Nivel de asimilación:	
Objetivo: Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo.					
CONCEPTO	EXPLICACIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN		
Circuito Serie	<p>El circuito más sencillo consta de una sola fuente de fem, unida a una sola resistencia externa, si ε representa la fem y R la resistencia total, la ley de ohm queda como:</p> $\varepsilon = I R$ <p>donde I es la corriente que circula por el circuito. Toda la energía que se gana mediante una carga que pasa a través de la fuente de fem se pierde debido al flujo a través de la resistencia. Se dice que dos o más elementos están en serie si tienen un solo punto en común que no está conectado a un tercer elemento. La corriente puede fluir únicamente por una trayectoria a través de los elementos en serie. Los elementos R1 y R2 de la figura están en serie puesto que el punto A es común a ambos resistores.</p> <p>Los resistores en la figura 4.4, sin embargo, no están en serie, debido a que el punto B es común a tres ramales de corriente. La corriente eléctrica al estar en tal unión puede seguir dos trayectorias distintas.</p> <p>En un circuito serie, la corriente del circuito es la misma en todas las resistencias</p> <p>El voltaje externo V representa la suma de las energía perdidas por unidad de carga al pasar a través de cada resistor, por consiguiente:</p> <p>Por último, la resistencia total es igual a la suma de las resistencias.</p> <p>Para resumir lo dicho de las resistencias conectadas en serie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- La corriente es igual en cualquier parte de un circuito serie. 2.- El voltaje a través de cierto número de resistores en serie es igual a la suma de los voltajes correspondientes a cada resistor. 3.- La resistencia efectiva de cierto número de resistores en serie, es equivalente a la suma de las resistencias individuales. 	$I_T = I_1 = I_2 = I_3$ $V_T = V_1 + V_2 + V_3$ $R_T = R_1 + R_2 + R_3$	<p>The diagram shows a rectangular circuit loop. On the left vertical wire, there is a DC voltage source labeled V1 with a value of 12 V. On the top horizontal wire, there is a resistor labeled R1 with a value of 300 Ohm. On the right vertical wire, there is a resistor labeled R2 with a value of 299 Ohm. On the bottom horizontal wire, there is a resistor labeled R3 with a value of 100 Ohm. All components are connected in series.</p>		

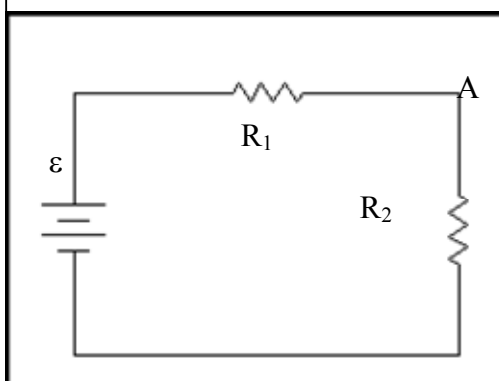
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.



Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 56		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u>		
<p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<u>Discusión guiada:</u>		
<p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p>		
<u>Situación problemática</u>		
1.- Resolver problemas de circuitos serie en la forma tradicional		

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 56		Nivel de asimilación:

Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.



Ejercicio: Las resistencias R_1 y R_2 de la figura son de 2 y de 4 ohms. Si la fuente de fem mantiene una diferencia de potencial constante de 12V, ¿Qué corriente se suministra al circuito externo?, ¿Cuál es la caída de potencial a través de cada resistor?

Solución

Paso No. 1 En un circuito serie, la resistencia equivalente es la suma de todas las resistencias del circuito.

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

$$R_{eq} = 2\Omega + 4\Omega = 6\Omega$$

Paso No. 2 Se construye un circuito simple con la fuente de 12V y la resistencia equivalente de 6Ω conectadas en serie.

Paso No. 3 Se calcula la corriente total del circuito por medio de la ley de ohm

$$I = \frac{V}{R} = \frac{12V}{6\Omega} = 2A$$

Paso No. 4 Se calcula la caída de potencial eléctrico en cada resistencia:

$$I_T = I_1 = I_2$$

$$V = RI; V_1 = R_1I; V_2 = R_2I$$

$$R_1 = 2\Omega$$

$$R_2 = 4\Omega$$

$$V = 12V$$

$$V_1 = R_1I = 2A(2\Omega) = 4V$$

$$V_2 = R_2I = 2A(4\Omega) = 8V$$

Paso No. 5 Se calcula la potencia en cada resistencia:

$$P = VI$$

$$P_1 = V_1I_1$$

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 57		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>	<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

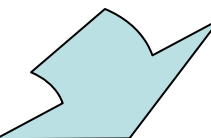
Asignatura: Física III		5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 57			Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.			
CONCEPTO	DEFINICIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN
CIRCUITO PARALELO	<p>Existen varias limitaciones en la operación de los circuitos en serie. Si falla un solo elemento de un circuito en serie, al proporcionar una sola trayectoria para el flujo el circuito completo queda abierto y la corriente se interrumpe. Sería muy molesto que todos los aparatos eléctricos de una casa dejaran de funcionar cada vez que un foco se fundiera. Más aún, cada elemento de un circuito serie se añade al total de la resistencia del circuito limitando, por lo tanto, la corriente total que puede ser suministrada. Estas objeciones pueden superarse proporcionando trayectorias alternativas para la corriente eléctrica. Este tipo de conexión en el que la corriente se puede dividir entre dos o más elementos, se llama conexión en paralelo.</p> <p>Un circuito paralelo, es aquel en el que dos o más componentes se conectan a dos puntos comunes en el circuito.</p> <p>Por ejemplo, en la figura las resistencias R_1, R_2 y R_3 están en paralelo puesto que ambas tienen en común los puntos A y B, observa que la corriente I, suministrada por una fuente de fem se divide entre las resistencias R_1, R_2 y R_3.</p> <p>En una conexión en paralelo, la caída de voltaje a través de cada resistor es igual y equivalente a la caída de voltaje total.</p> $V_T = V_1 = V_2 = V_3$ <p>Esta aseveración se comprueba cuando consideramos que la misma energía debe perderse por unidad de carga independientemente de la trayectoria seguida en el circuito. En este ejemplo la corriente puede fluir a través de cualquiera de los resistores. Por lo tanto, la corriente total suministrada se divide entre los resistores.</p> $I_T = I_1 + I_2 + I_3$ <p>Aplicando la ley de ohm obtenemos: Pero los voltajes son iguales y podemos dividir la expresión anterior entre ellos: En resumen para resistores en paralelo:</p> $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ <p>1.- La corriente total en un circuito en paralelo es igual a la suma de las corrientes en los ramales individuales. 2.- Las caídas de voltaje a través de todos los ramales del circuito en paralelo deben ser de igual magnitud. 3.- El inverso de la resistencia equivalente es igual a la suma de los inversos de las resistencias individuales conectadas en paralelo.</p>	$V_T = V_1 = V_2 = V_3$ $I_T = I_1 + I_2 + I_3$ $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$	

Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.

1.- Cuando un circuito tiene sus resistencias en paralelo, la resistencia equivalente es la inversa de la suma de todas las inversas de las resistencias.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

2.- Una vez teniendo la resistencia equivalente se construye un circuito simple con la fuente y la resistencia conectadas



Algoritmo para resolver problemas de circuitos eléctricos en paralelo

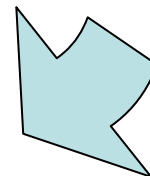
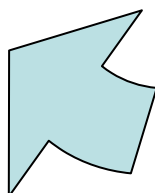
3.- Se calcula la corriente total del circuito por medio de la ley de ohm.

$$I = \frac{V}{R}$$

5.- Si es necesario se puede calcular la potencia en cada resistencia:

$$P = VI$$

4.- En un circuito en paralelo el voltaje de la fuente es el mismo que en cualquier resistencia. La corriente que pasa a través de cada resistencia se calcula a través de divisores de corriente:

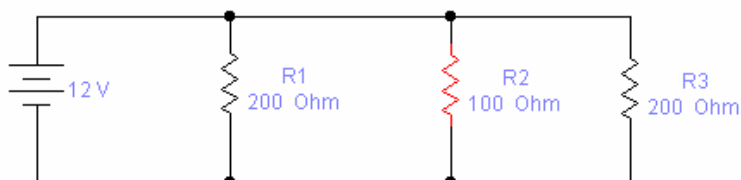


Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 58		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>		<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u></p> <p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <p>1.- Resolver problemas de circuitos paralelo en la forma tradicional</p>		

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 58		Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.

Ejercicio: Las resistencias R_1 y R_2 de la figura son de 2 y de 4 ohms. Si la fuente de fem mantiene una diferencia de potencial constante de 12V, ¿Qué corriente se suministra al circuito externo?, ¿Cuál es la caída de potencial a través de cada resistor?



Solución

Paso No. 1 En un circuito serie, la resistencia equivalente es la suma de todas las resistencias del circuito.

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

Paso No. 2 Se construye un circuito simple con la fuente de 12V y la resistencia equivalente de 6Ω conectadas en serie.

Paso No. 3 Se calcula la corriente total del circuito por medio de la ley de ohm $I = \frac{V}{R} = \frac{12V}{6\Omega} = 2A$

Paso No. 4 Se calcula la caída de potencial eléctrico en cada resistencia:

$$I_T = I_1 = I_2$$

$$V = RI; V_1 = R_1I; V_2 = R_2I$$

$$R_1 = 2\Omega$$

$$R_2 = 4\Omega$$

$$V = 12V$$

$$V_1 = R_1I = 2A(2\Omega) = 4V$$

$$V_2 = R_2I = 2A(4\Omega) = 8V$$

Paso No. 5 Se calcula la potencia en cada resistencia:

$$P = VI$$

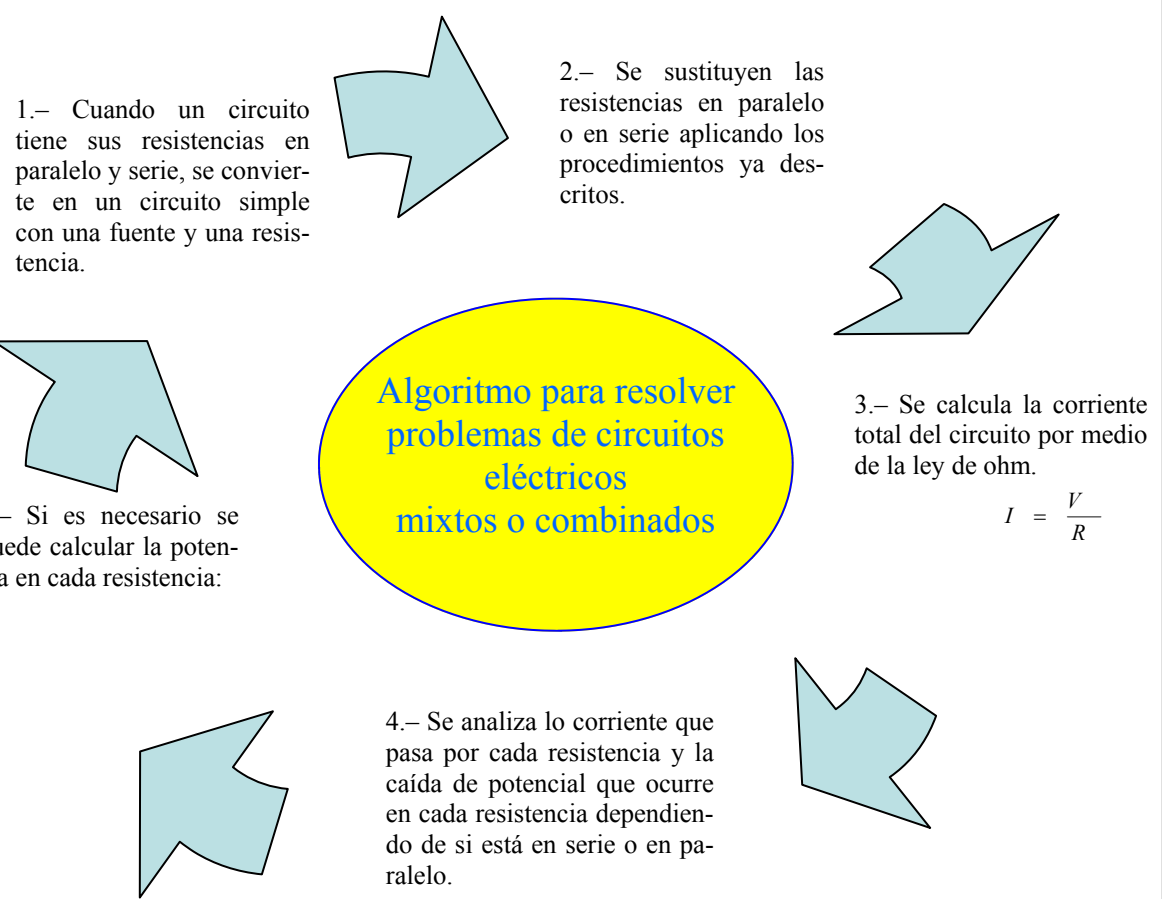
$$P_1 = V_1I_1$$

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 59		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p><u>Analogías</u> El empleo de analogías es muy popular y frecuente; cada nueva experiencia tendemos a relacionarla con un conjunto de conocimientos y experiencias análogas que nos ayudan a entenderla. Una analogía es una proposición que indica que un objeto o evento es semejante a otro. Se manifiesta cuando:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos o más objetos, ideas, conceptos o explicaciones son similares en algún aspecto; aunque entre ellos puedan existir diferencias en otro sentido. <p>Cuando una persona extrae una conclusión acerca de un factor desconocido sobre la base de su parecido con algo que le es familiar.</p>		<p><u>Uso de redundancias.</u> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><u>Ejemplificación.</u> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III		5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.		Fecha:	
Clase No. 59		Nivel de asimilación: conocimiento			
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.					
ILUSTRACIÓN					
FÓRMULA		$\sum_{i=1}^n I_i = I_T$ $\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_i = \sum_{i=1}^n R_i I_i$ $P = \frac{\text{Trabajo } qV}{\text{tiempo } t} = IV$			
DEFINICIÓN		<p>Un circuito combinado o mixto, contiene resistencias conectadas en serie y en paralelo dentro del mismo circuito. La forma tradicional de resolverlo es obtener un circuito de tipo serie reduciendo sucesivamente los circuitos que se van formando para encontrar la corriente total del circuito, para después obtener cada una de las corrientes en las que se divide la corriente principal por medio de divisores de corriente.</p> <p>Un método más sencillo es la utilización de las leyes de Kirchhoff obteniendo n ecuaciones simultáneas con n incógnitas y resolviendo el sistema.</p> <p>La suma de las corrientes que entran en un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del mismo</p> <p>La suma de las fem que existen en una malla o circuito cerrado es igual a las caídas de voltaje dentro de la misma malla.</p> <p>Recordemos que el cambio de energía por unidad de tiempo se llama potencia P. La potencia eléctrica puede expresarse como el trabajo qV por unidad de tiempo:</p> $P = VI = I^2 R = \frac{V^2}{R}$ <p>Ya que $I = q/t$ $1 \text{ watt} = (1A)(1V) = (1C/s)(1J/C) = 1J/s$ Además de hacer que un aparato funcione, cuando una carga se mueve por un circuito eléctrico, realiza un trabajo que lo calienta. A un circuito se le comunica energía con una fuente fem. Parte de la energía se disipa en las resistencias. La conservación de la energía requiere que la proporcionada por la fuente sea igual a la energía almacenada más la disipada.</p> <p>Pensemos en un circuito con un foco que tiene una resistencia R, conectada en una batería que le suministra energía. Los electrones dentro de la resistencia pierden energía al chocar con los átomos del material. Como resultado, las amplitudes de las vibraciones atómicas de este aumentan. En la escala macroscópica ello se traduce en un aumento de temperatura.</p> <p>Los átomos se excitan, emiten luz y se calientan. Para encontrar la potencia disipada por el foco, $P=VI$, usamos la ley de ohm $V=RI$, donde V es la caída de potencial del foco, entonces:</p>			
CONCEPTO		<p>CIRCUITO MIXTO</p> <p>PRIMERA LEY DE KIRCHHOFF</p> <p>SEGUNDA LEY DE KIRCHHOFF</p> <p>POTENCIA ELÉCTRICA</p>			

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 59		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.

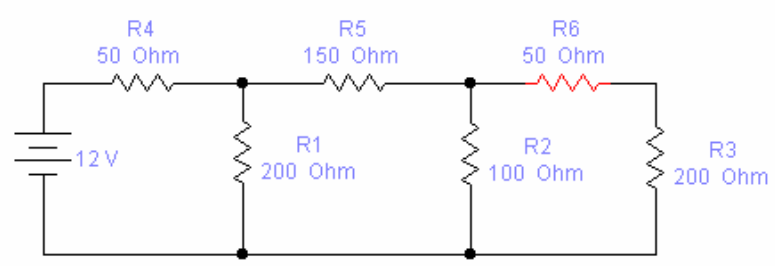


Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 60		Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		
Recursos Construcción del significado		
<u>Ilustraciones:</u>		
<p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>		<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<u>Discusión guiada:</u>		
<p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p>		
<u>Situación problemática</u>		
1.- Resolver problemas de circuitos mixtos en la forma tradicional		

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 60		Nivel de asimilación:

Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.

Ejercicio: Las resistencias R_1 y R_2 de la figura son de 2 y de 4 ohms. Si la fuente de fem mantiene una diferencia de potencial constante de 12V, ¿Qué corriente se suministra al circuito externo?, ¿Cuál es la caída de potencial a través de cada resistor?



Solución

Paso No. 1 En un circuito serie, la resistencia equivalente es la suma de todas las resistencias del circuito.
 $R_{eq} = R_1 + R_2$

Paso No. 2 Se construye un circuito simple con la fuente de 12V y la resistencia equivalente de 6Ω conectadas en serie.

Paso No. 3 Se calcula la corriente total del circuito por medio de la ley de ohm

Paso No. 4 Se calcula la caída de potencial eléctrico en cada resistencia:
 $I_T = I_1 = I_2$
 $V = RI; V_1 = R_1I; V_2 = R_2I$

$R_1 = 2\Omega$
 $R_2 = 4\Omega$
 $V = 12V$

$$V_1 = R_1I = 2A(2\Omega) = 4V$$

$$V_2 = R_2I = 2A(4\Omega) = 8V$$

Paso No. 5 Se calcula la potencia en cada resistencia:

$P = VI$
 $P_1 = V_1I_1$

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 61	PRACTICA No. 12 Circuitos eléctricos resistivos. (Protoboard)	Nivel de asimilación: creación
<p>Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.</p>		
<p>Construcción del significado</p>		
<p>Otros recursos que pueden emplearse sobretodo en las aulas son: las dramatizaciones, los modelos y la realia. Parecidos a las ilustraciones aunque tridimensionales y en ocasiones manipulables, los modelos constituyen otro recurso que sirve al docente para representar artificialmente una porción de la realidad. Dentro de las simulaciones utilizadas para enseñanza podemos distinguir dos tipos: las simulaciones simbólicas y las experienciales. Las simulaciones experienciales, también conocidas como dramatizaciones, son representaciones donde el aprendiz puede tener la oportunidad de participar dentro de la simulación. Aunque tal vez lleve un poco de tiempo su preparación, los resultados sobre la motivación del alumno son más que evidentes. Finalmente se encuentra el campo de la realia que mientras sea posible, debe abrirse y preferirse para gozo de los aprendices. No hay nada como los objetos auténticos y tangibles.</p>		
<p>Organización del conocimiento</p>		<p>Control del proceso</p>
<p>Estrategia general para la organización de contenidos</p> <p>Cuando se quiere aprender una habilidad o proceso debemos hacer que alguien muestre dicho proceso lentamente.</p> <p>Mientras muestra el proceso o habilidad debemos identificar los diferentes pasos o reglas que se están siguiendo.</p> <p>Escribir los pasos o reglas y expresarlos con la organización básica que se considere pertinente.</p> <p>Repasar las reglas mentalmente</p>		<p><i>Señalizaciones y otras estrategias del discurso</i> <i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
<p>Reactivación de conocimientos</p>		
<p>1.- Potencial eléctrico 2.- Resistencia 3.- Corriente eléctrica 4.- Potencia eléctrica. 5.- Circuitos eléctricos serie, paralelo y mixto. 6.- Corriente directa y corriente alterna. 7.- Ley de ohm</p>		

Asignatura: Física III	5.4 Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	Fecha:
Clase No. 61	PRACTICA No. 12 Circuitos eléctricos resistivos. (Protoboard)	Nivel de asimilación: creación
Objetivo: -Construir un modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. -Explicar la relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		

Circuitos Eléctricos

MARCO TEORICO:

- 1.- Potencial eléctrico
- 2.- Resistencia
- 3.- Corriente eléctrica
- 4.- Potencia eléctrica.
- 5.- Circuitos eléctricos serie, paralelo y mixto.
- 6.- Corriente directa y corriente alterna.
- 7.- Ley de ohm

PROCEDIMIENTO:

- PARTE I:**
- 1.- Construlla en su protoboard un circuito eléctrico eléctrico serie, utilizando resistencias y led's.
 - 2.- Compruebe con el multímetro que sólo existe una corriente en el circuito, que la suma de las caídas de potencial es igual al voltaje de la fuente, y mida las resistencias.
 - 3.- Compruebe que al eliminar un elemento en un circuito serie todos los elementos dejan de recibir corriente eléctrica.

- PARTE II:**
- 1.- Construlla en su protoboard un circuito eléctrico eléctrico paralelo, utilizando resistencias y led's.
 - 2.- Compruebe con el multímetro que sólo existe un solo voltaje en el circuito, que la suma de las corrientes es igual a la corriente total del circuito, y mida las resistencias.
 - 3.- Compruebe que al eliminar un elemento en un circuito paralelo los demás elementos que no se encuentran en la misma malla siguen funcionando con su propia corriente.

- PARTE III**
- 1.- Construlla en su protoboard un circuito eléctrico eléctrico mixto, utilizando resistencias y led's.
 - 2.- Compruebe con el multímetro como se comporta el circuito y anote sus observaciones.

- PARTE IV**
- 1.- Construlla en su el simulador multsim los circuitos ya hechos en la protoboard y repita los pasos I, II y III.
 - 2.- Compruebe los resultados obtenidos en su protoboard con el multímetro.

Asignatura: Física III	Tema: 5.5 Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 62		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Describir el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III	Tema: 5.5 Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 62		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Describir el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor.

CONCEPTO	DEFINICION	ILUSTRACIÓN
<p>Introducción</p>	<p>En el caso del magnetismo, al igual que en el de la electricidad, desde tiempos remotos el hombre se dio cuenta de que el mineral magnetita o imán (un óxido de hierro) tenía la propiedad peculiar de atraer el hierro. Tanto Tales de Mileto como Platón y Sócrates escribieron acerca de este hecho.</p> <p>En el periodo comprendido entre los años 1000-1200 d.C. se hizo la primera aplicación práctica del imán. Un matemático chino, Shen Kua (1030-1090) fue el primero que escribió acerca del uso de una aguja magnética para indicar direcciones, que fue el antecedente de la brújula. Este instrumento se basa en el principio de que si se suspende un imán en forma de aguja, de tal manera que pueda girar libremente, uno de sus extremos siempre apuntará hacia el norte. Más tarde, después del año 1100, Chu Yu informó que la brújula se utilizaba también para la navegación entre Cantón y Sumatra.</p> <p>La primera mención europea acerca de la brújula fue dada por un inglés, Alexander Neckham (1157-1217). Hacia 1269 Petrus Peregrinus de Maricourt, un cruzado francés, hizo una descripción detallada de la brújula como instrumento de navegación.</p> <p>En el año 1600 el inglés William Gilbert (1544-1603), médico de la reina Isabel I, publicó un famoso tratado, <i>De magnet</i>, en el que comprendió el conocimiento que se tenía en su época sobre los fenómenos magnéticos. Analizó las diferentes posiciones de la brújula y propuso que la Tierra es un enorme imán, lo que constituyó su gran contribución. De esta forma pudo explicar la atracción que ejerce el polo norte sobre el extremo de una aguja imantada. Asimismo, Gilbert se dio cuenta de que cada imán tiene dos polos, el norte (N) y el sur (S), que se dirigen hacia los respectivos polos terrestres. Descubrió que polos iguales se repelen, mientras que polos distintos se atraen, y que si un imán se calienta pierden sus propiedades magnéticas, las cuales vuelve a recuperar si se le enfria a la temperatura ambiente.</p> <p>El científico francés Coulomb, el que había medido las fuerzas entre cargas eléctricas (véase el capítulo II), midió con su balanza las fuerzas entre los polos de dos imanes. Descubrió que la magnitud de esta fuerza varía con la distancia entre los polos. Mientras mayor sea la distancia, menor es la fuerza: si la distancia aumenta al doble, la fuerza disminuye a la cuarta parte; si la distancia aumenta al triple, la fuerza disminuye a la novena parte y así sucesivamente, ¡igual que en el caso de las cargas eléctricas que él mismo había descubierto!</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 5.5 Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 62		Nivel de asimilación:

Objetivo: Describir el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor.

CONCEPTO	DEFINICION	ILUSTRACION
<p>Monopolo magnético</p>	<p>Muchos investigadores han buscado, hasta ahora infructuosamente, el monopolo magnético. Se le ha intentado hallar, sin éxito, en los rayos cósmicos de muy alta energía, en muestras muy antiguas de obsidiana, en el fondo del océano, sobre el pavimento ferromagnético que cubre las bases del Atlántico y hasta en las muestras de rocas lunares. Pero, ¿Porqué esta búsqueda tan exhaustiva? La razón es que un gran físico teórico, Paul Adrien Maurice Dirac, (Inglaterra, 1902-1995), sugirió entre muchas otras cosas la existencia del monopolo magnético y hasta ahora todas las predicciones de Dirac se han ido cumpliendo. Como ya dijimos, las cargas eléctricas de las partículas microscópicas están cuantizadas, es decir, son múltiplos enteros de e. Esto se ha comprobado experimentalmente en muchas ocasiones. Dirac demostró que una forma de explicar el hecho es suponer la existencia de una carga magnética. A esta supuesta carga magnética que puede ser un polo sur aislado se le llama monopolo magnético. Su idea atrajo a sus colegas no solo por el gran prestigio de Dirac, sino porque el monopolo da una mayor simetría al electromagnetismo haciendo que los campos eléctricos y magnéticos se comporten por igual. Además, no existe ninguna razón física que prohíba su existencia.</p> <p>Dirac creía que es preferible la belleza en las ecuaciones de la física que ajustarlas a los datos experimentales. Suponiendo la existencia del monopolo magnético, se deduce que toda carga eléctrica q es necesariamente un múltiplo entero n de una cantidad e que depende de la intensidad e que depende de la intensidad del monopolo. Es decir, esta teoría justifica que toda carga eléctrica sea un múltiplo entero de una carga fundamental e. Ésta es la cuantización de la carga.</p> <p>Pero, ¿Cómo podríamos ver un monopolo magnético experimentalmente? Si un monopolo magnético existiera, dejaría una traza característica al cruzar el material, pues produciría una fuerte ionización. Dichas trazas nunca se han observado. Hay un punto en que la física de las partículas muy pequeñas y veloces hacen contacto con la física de lo muy grande, con la del Universo. Sólo en la gran explosión, el Big bang con que nació el universo pudo haber hornos con temperaturas suficientemente altas como para generar monopolos magnéticos que puedan todavía andar por allí.</p>	
<p>Cargas en movimiento</p>	<p>Las corrientes eléctricas son cargas en movimiento. Se produce una corriente colocando un alambre conductor entre los extremos de una batería, que causa una fuerza sobre las partículas del alambre. Los iones positivos son muy masivos y no se mueven. Los electrones, en cambio, responden al campo eléctrico aplicado y se produce una corriente. Si ahora colocamos dos alambres paralelos por los que circula una corriente, tendremos dos situaciones posibles. Si la corriente fluye por ambos alambres en la misma dirección, estos se atraen según la figura a). En cambio, si las corrientes circulan en dirección opuesta, los alambres se repelen como en la figura b), ¿Cómo se explica esta nueva fuerza?</p>	

Asignatura: Física III	Tema: 5.5 Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 62		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Describir el campo magnético producido por la corriente que circula a través de un conductor.

ILUSTRACIÓN	DEFINICION	CONCEPTO
	<p>En 1820, durante una clase en que estaba presentando a sus alumnos ciertos experimentos eléctricos, encontró que una corriente eléctrica sí tiene un efecto sobre un imán. La experiencia de Oersted fue la siguiente. Colocó un alambre por el que circulaba corriente eléctrica encima de una brújula y observó que la aguja se desviaba hacia el oeste.</p> <p>En seguida colocó este alambre debajo de la brújula y vio que la aguja también se desviaba, pero ahora, hacia el este.</p> <p>Oersted entonces concluyó que para que la aguja imantada de la brújula se pudiera mover tuvo que experimentar una fuerza magnética, y que la corriente eléctrica del alambre tuvo que generarla. Por lo tanto, una corriente eléctrica produce un efecto magnético.</p> <p>André-Marie Ampère (1775-1836) empezó a investigar el efecto en su casa. Para empezar se dio cuenta de que Oersted no había entendido correctamente el fenómeno, ya que no había tomado en cuenta el efecto del magnetismo terrestre. Ampère diseñó entonces un experimento en el que éste fuera neutralizado. Así encontró el verdadero efecto que tenía la corriente eléctrica sobre la aguja imantada: ésta siempre se alinea en una dirección perpendicular a la dirección de la corriente eléctrica.</p> <p>Además de la corrección a los experimentos de Oersted, informó lo siguiente:</p> <p>“Arreglé dos partes rectas de dos alambres conductores que están unidos en sus extremos con dos pilas voltaicas, en direcciones paralelas. Un alambre estaba fijo y el otro suspendido sobre puntos, de manera que pudiera moverse hacia el alambre fijo o separarse de él, pero siempre paralelo a él. Observé entonces que cuando hacia pasar una corriente de electricidad en ambos alambres simultáneamente, se atraían cuando las corrientes tenían el mismo sentido y se repelían cuando tenían sentidos opuestos.”</p> <p>A partir de sus experimentos Ampère encontró que las fuerzas entre los alambres dependen de la magnitud de las corrientes que circulan por ellos. A mayor corriente en cada alambre, mayor será la magnitud de la fuerza.</p>	<p>Oersted y Ampere ¿Hay relación entre electricidad y magnetismo?</p>

Asignatura: Física III	5.5.- Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 63	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Explicar el campo magnético creado sobre un conductor recto e indefinido - Explicar la fuerza entre dos conductores por los cuales circulan corrientes.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretudo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>		<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III		5.5.- Campo magnético.		Fecha:	
Clase No. 63		5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.		Nivel de asimilación: conocimiento	
Objetivo: - Explicar el campo magnético creado sobre un conductor recto e indefinido - Explicar la fuerza entre dos conductores por los cuales circulan corrientes.					
CONCEPTO	DEFINICIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN		
Campo sobre un hilo recto e indefinido	Las líneas de campo son circunferencias concéntricas en el hilo siendo el valor del campo m representa una constante característica del medio que recibe el nombre de permeabilidad magnética. En el vacío su valor es $m_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m/A}$.	$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$			
Campo magnético creado por una espira circular	Hay muchos aparatos, como electroimanes, transformadores, etc., en los que los hilos están enrollados formando una bobina... Por ello es importante el cálculo del campo de uno de estos arrollamientos. El valor del campo en el centro de una espira circular vale: Para hallar el sentido del campo se utiliza la regla del sacacorchos... la dirección y sentido del campo coincide con el del avance de un sacacorchos que gira en el mismo sentido que la corriente. Si en lugar de una espira se tiene una bobina plana de N espiras (de radios aproximadamente iguales), el valor del campo será	$B = \frac{\mu_0 I}{2R}$ $B = \frac{N \mu_0 I}{2R}$			
Ley de Ampère	La ley de Ampère es equivalente a la ley de Gauss para el campo eléctrico. Recuérdese que ésta era una relación entre la componente normal del campo eléctrico en los puntos de una superficie cerrada y la carga neta contenida en dicha superficie. El teorema de Ampère es una relación entre la componente tangencial de B en los puntos de una curva y la intensidad de corriente neta que atraviesa la superficie limitada por dicha curva.				
Aplicación de la ley de Ampère. Campo creado por un solenoide en su interior	Un solenoide se comporta como un imán, ya que posee una cara N en uno de sus extremos y otra S en el otro... Ver reglas en la fig. para saber en que cara está el N Para que resulte más fácil la aplicación del teorema consideraremos una sección longitudinal del solenoide ver fig. Cogemos como línea de circulación el rectángulo ADCM... Igualando este resultado al segundo miembro de la expresión anterior... $B l = \mu_0 N I$ nos queda para el campo magnético en el interior de un solenoide $B = \mu_0 N I / l$, siendo N el nº de espiras I la intensidad de corriente y l la longitud del solenoide	$B = \frac{\mu_0 N I}{l}$			

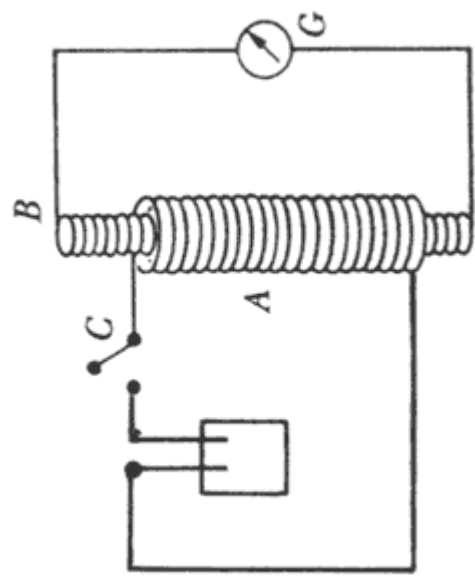
Asignatura: Física III	5.5.- Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 64	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: - Explicar el campo magnético creado sobre un conductor recto e indefinido - Explicar la fuerza entre dos conductores por los cuales circulan corrientes.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Resolver problemas que involucren campo magnético:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 		

Asignatura: Física III	5.5.- Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 64	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: - Explicar el campo magnético creado sobre un conductor recto e indefinido - Explicar la fuerza entre dos conductores por los cuales circulan corrientes.		
<p>1.- Se dispara un protón dentro de una región donde existe un campo magnético uniforme. Describir el movimiento del protón, si su velocidad es:</p> <ol style="list-style-type: none"> Paralela al campo. Perpendicular al campo. Formando un ángulo de 45° con las líneas del campo. El campo vale cero. <p>(Repetir descripción para el caso del electrón).</p>		
<p>2.- Para dos conductores rectilíneos paralelos, situados a una distancia de 10 cm, circulan corrientes de valor igual a I. Se repelen entre sí con una fuerza por unidad de longitud de $4 \cdot 10^{-9}$ N/m.</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Son paralelas o antiparalelas las corrientes? Hallar I. <p>S: $I=44,7 \cdot 10^{-3}$ A</p>		

Asignatura: Física III	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Fecha:
Clase No. 65		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretudo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos constructivo y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>		<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Fecha:
Clase No. 65		Nivel de asimilación: conocimient

Objetivo: - Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.



A fin de dar una visión más completa de los fenómenos asociados a la electricidad y el magnetismo conviene introducir vía experiencias de cátedra el fenómeno de la inducción electromagnética. Hasta aquí hemos estudiado procesos asociados a cargas estáticas o, en todo caso, a cargas en movimiento estacionario y hemos establecido una conexión entre E como productor de corrientes y , por intermedio de éstas, de campos magnéticos B . ¿Será posible producir campos eléctricos a partir de B ? La respuesta es afirmativa pero no en todo caso. Como veremos en una situación concreta, debe producirse movimiento a cambio.

Después de muchos intentos fallidos, debidamente registrados en su diario, Faraday obtuvo un indicio en el otoño de 1831. El experimento fue el siguiente. Enrolló un alambre conductor alrededor de un núcleo cilíndrico de madera y conectó sus extremos a un galvanómetro G ; ésta es la bobina A de la figura 5. En seguida enrolló otro alambre conductor encima de la bobina anterior. Los extremos de la segunda bobina, B en la figura, los conectó a una batería. La argumentación de Faraday fue la siguiente: al cerrar el contacto C de la batería empieza a circular una corriente eléctrica a lo largo de la bobina B . De los resultados de Oersted y Ampère, se sabe que esta corriente genera un efecto magnético a su alrededor. Este efecto magnético cruza la bobina A , y si el magnetismo produce electricidad, entonces por la bobina A debería empezar a circular una corriente eléctrica que debería poder detectarse por medio del galvanómetro.

Sus experimentos demostraron que la aguja del galvanómetro no se movía, lo cual indicaba que por la bobina A no pasaba ninguna corriente eléctrica.

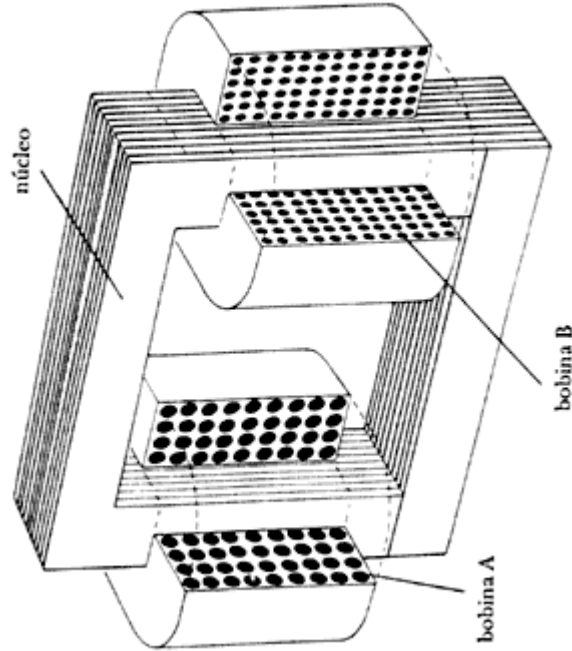
Sin embargo, Faraday se dio cuenta de que en el instante en que conectaba la batería ocurría una pequeña desviación de la aguja de galvanómetro. También se percató de que en el momento en que desconectaba la batería la aguja del galvanómetro se desviaba ligeramente otra vez, ahora en sentido opuesto. Por lo tanto, concluyó que en un intervalo de tiempo muy pequeño, mientras se conecta y se desconecta la batería, si hay corriente en la bobina B . Siguiendo esta idea Faraday descubrió que efectivamente se producen corrientes eléctricas sólo cuando el efecto magnético cambia, si éste es constante no hay ninguna producción de electricidad por magnetismo.

Al conectar el interruptor en el circuito de la bobina B de la figura 5 el valor de la corriente eléctrica que circula por él cambia de cero a un valor distinto de cero. Por tanto, el efecto magnético que produce esta corriente a su alrededor también cambia de cero a un valor distinto de cero. De la misma manera, cuando se desconecta la batería la corriente en el circuito cambia de un valor no nulo a cero, con el consecuente cambio del efecto magnético.

Ley de Faraday-Lenz

Asignatura: Física III	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Fecha:
Clase No. 65		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.



Un inventor francés, Lucien H. Gaulard, y un ingeniero inglés, John D. Gibbs, obtuvieron en 1882 una patente para un dispositivo que ellos llamaron generador secundario. De esta manera incorporaron a un sistema de iluminación la corriente alterna. El sistema que ellos patentaron fue una versión poco práctica de lo que hoy en día llamamos un transformador.

El primer transformador fue, de hecho, construido por Faraday cuando realizó los experimentos en los que descubrió la inducción electromagnética (véase el capítulo V). Como ya vimos, el aparato que usó fueron dos bobinas enrolladas una encima de la otra (Figura 5). Al variar la corriente que circulaba por una de ellas, cerrando o abriendo el interruptor, el flujo magnético a través de la otra bobina variaba y se inducía una corriente eléctrica en la segunda bobina. Pues bien, este dispositivo es precisamente un transformador. Faraday no puso mayor atención en este aparato ya que estaba interesado en otras cuestiones. En el transcurso de los años varios experimentadores trabajaron con diferentes versiones de transformadores.

Un transformador funciona de la siguiente forma: supongamos que se construye un núcleo de hierro como se muestra en la figura 12. Si en un extremo del núcleo se enrolla un cable para formar una bobina A, y por ésta circula una corriente eléctrica, entonces resulta que el campo magnético producido por esta corriente (según la ley de Ampère) queda confinado dentro del núcleo de hierro; prácticamente no hay campo fuera del núcleo. Esto ocurre si el núcleo está construido de sustancias llamadas ferromagnéticas, como el hierro, cobalto, etc. Ahora bien, si la corriente que circula por la bobina varía con el tiempo, entonces el campo magnético producido también variará, y por tanto también cambiará el flujo de este campo a través del núcleo. Si ahora se enrolla otra bobina, la B, en otra parte del núcleo, entonces, de acuerdo con la ley de inducción electromagnética de Faraday sabemos que se inducirá una corriente a lo largo de la segunda bobina. A la bobina A se le llama el primario y a la B el secundario. Las características de la corriente inducida en B dependen del número de espiras que hay en cada una de las bobinas. Mientras mayor sea el número de espiras en el secundario, mayor será el voltaje inducido en él. Por ejemplo, si el voltaje en el primario es de 125 V, y en el primario hay 100 espiras, mientras que en el secundario hay 2 000 espiras, entonces la relación es:

$$\frac{N_s}{N_p} = \frac{\mathcal{E}_s}{\mathcal{E}_p}$$

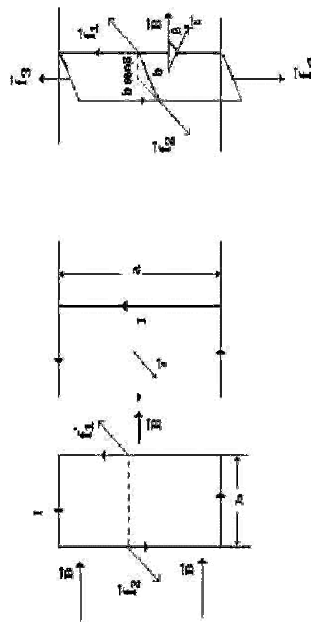
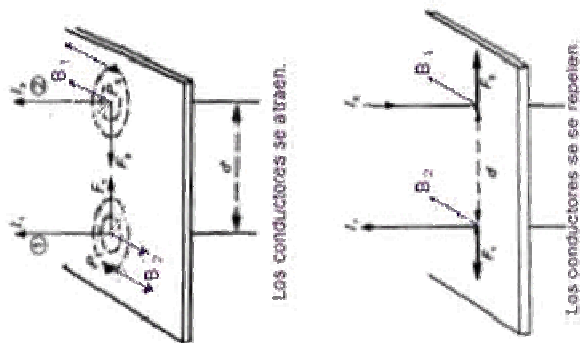
Por lo tanto, el voltaje inducido en el secundario será 20 veces el voltaje del primario, o sea $20 \times 125 \text{ V} = 2\,500 \text{ V}$.

Transformador

Asignatura: Física III		5.5.- Campo magnético.		Fecha:	
Clase No. 65		Nivel de asimilación: conocimiento			
Objetivo: - Explicar la fuerza que un campo magnético ejerce sobre una carga eléctrica en movimiento.					
CONCEPTO	DEFINICIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN		
<p>Campo Magnético B. Acciones sobre cargas en movimiento</p>	<p>Se puede definir el vector campo magnético B en un punto del espacio de modo semejante al que utilizábamos para definir el campo eléctrico E... Se observa experimentalmente que cuando una carga tiene una velocidad v en la proximidad de un imán o de un alambre por el que circula una corriente, existe una fuerza adicional sobre ella que depende del valor y de la dirección de la velocidad. Podemos separar fácilmente estas dos fuerzas midiendo la fuerza que actúa sobre la carga cuando está en reposo y sustrayendo esta fuerza eléctrica de la fuerza total que actúa sobre la carga cuando ésta se mueve. Para mayor sencillez admitiremos que no existe E en el punto del espacio que se considera. Las experiencias realizadas con diversas cargas móviles a diferentes velocidades en un punto del espacio nos llevan a deducir:</p> <ol style="list-style-type: none"> La fuerza es proporcional al valor de la carga. La fuerza es proporcional al módulo de la velocidad v. El valor, la dirección y sentido de F depende de la dirección y sentido de v. Si la velocidad está dirigida a lo largo de una línea determinada del espacio, la fuerza es cero. Si la velocidad no está dirigida según esta línea, existe una fuerza que es perpendicular a v. Si la velocidad forma un ángulo β con esta línea, la fuerza es proporcional al $\text{sen}\beta$. La fuerza sobre una carga negativa es de sentido opuesto a la ejercida sobre una positiva y de igual velocidad. <p>Podemos resumir estos resultados experimentales definiendo un campo vectorial magnético B dirigido a lo largo de la línea descrita en el apartado d) y escribiendo como valor de la fuerza (LORENTZ)</p>	$F = qvB \text{sen } \theta$			
<p>Acción de B sobre un conductor</p>	<p>Cuando por un hilo situado en el interior de un B circula una corriente, existe una fuerza que se ejerce sobre el conductor que es simplemente la suma de las fuerzas sobre las partículas cargadas cuyo movimiento produce la corriente</p> <p>La fig. muestra un segmento corto de hilo de sección A y longitud ℓ por el que circula una corriente I. Si el hilo está en el interior de un B la fuerza magnética sobre cada carga es $q \cdot v \cdot B$, siendo v la velocidad de desplazamiento de los portadores de carga. El número de cargas en el interior del segmento es, $nA\ell$, siendo n el número de las que hay por unidad de volumen y $A\ell$ el volumen del segmento.</p>	$F = (qvB)A\ell n$ $I = nqvA$ $F = BII$			

Asignatura: Física III	5.5.- Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 65	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - comprender el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos.- Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.



$$\frac{F_{12}}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi d}$$

$$\vec{\tau} = IA\vec{u} \times \vec{B}$$

Puede ahora calcularse con facilidad la acción entre conductores rectos sin más que utilizar, por un lado el campo magnético creado por un hilo recto e indefinido y por otro el valor para la fuerza que ejerce un campo sobre un hilo conductor
La fuerza ejercida por un conductor 1 sobre otro conductor 2 se escribirá en la forma:
A partir del resultado anterior puede definirse el Amperio como la intensidad de corriente que circulando por dos conductores rectilíneos paralelos, en el vacío, separados por la distancia de un metro original, en cada uno de ellos una fuerza por unidad de longitud igual a $2 \cdot 10^{-7}$ N por metro de longitud de conductor

Cuando un conductor o hilo por el que circula una corriente I se sitúa en el interior de un **B** uniforme, se ejercen fuerzas sobre cada trozo de hilo. Si este conductor tiene forma de espira cerrada, la fuerza neta sobre el mismo es cero, no obstante esta fuerzas producen un par que hacen que la espira gire hasta que su superficie se oriente perpendicularmente al **B**.

f₁ y **f**₂: son las fuerzas ejercidas sobre una espira de corriente rectangular en el interior de **B** uniforme paralelo al plano de la espira. Estas fuerzas tienden a hacer girar el plano de la espira hasta la perpendicular. **u**: Vector perpendicular al plano de la espira. Cuando los dedos se cierran en el sentido de la corriente, el dedo pulgar señala el sentido de **u**. Espira rectangular en donde **u** forma un ángulo β con **B**. El par de fuerzas sobre la espira producen el momento $IA\vec{u} \times \vec{B} = \vec{m} \times \vec{B}$, en donde **m** es el momento magnético de la espira.

Las fuerzas en los lados de la espira ($I \, dl \times \vec{B}$) tienen por valor $f_1 = f_2 = IaB$. Estas forman un par de momento $f_1 \cdot b = labB = IAB$ que tienden a girar el plano de la espira hasta la perpendicular con **B**. La orientación de la espira puede describirse mediante **u**. En el caso de que **u** forme un ángulo β con **B**, también la fuerza neta sobre la espira es cero siendo su momento, $IaB \sin \beta$ este par puede escribirse de modo convenientemente en función del producto vectorial de **u** y **B**...

Fuerza entre dos conductores

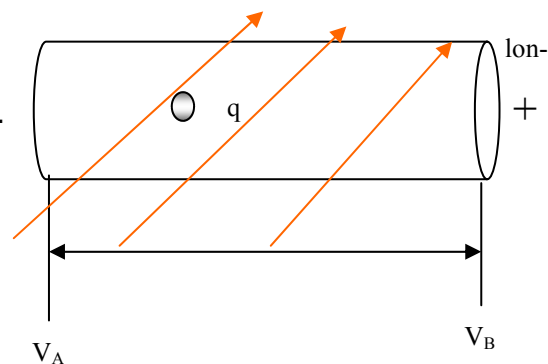
Momento sobre una espira de corriente en el interior de un campo magnético uniforme.

Asignatura: Física III	5.5.- Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 66	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Nivel de asimilación: aplicación
Objetivo: - comprender el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos .- Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>		<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Ejemplificación.</i> Consiste en adjuntar ejemplos pertinentes que aclaren los conceptos que se desean presentar o enseñar, tratando de concretizarlos con objetos o situaciones que los ilustren.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p>		
<p><u>Situación problemática</u> 1.- Resolver problemas que involucren campo fuerzas y campos magnéticos:</p>		

Asignatura: Física III	5.5.- Campo magnético.	Fecha:
Clase No. 66	5.6.- Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Nivel de asimilación: aplicación

Objetivo: - comprender el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos .- Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.

Ejemplo 20-1 Giancoli: Un conductor de 30 A de corriente tiene una longitud $l = 12\text{cm}$ entre las cara polares de un imán, con un ángulo de $\theta = 60^\circ$. El campo magnético es aproximadamente uniforme e igual a 0.90 T . ¿Cuál es la fuerza sobre el conductor?



Ejemplo 20-3 Giancoli: Un protón que se mueve verticalmente hacia arriba con una velocidad de $5.0 \times 10^6\text{ m/s}$ en un campo magnético, experimenta una fuerza de $8 \times 10^{-14}\text{ N}$ hacia el oeste. Cuando se mueve horizontalmente hacia el norte no actúa fuerza alguna sobre el. ¿Cuáles son la magnitud y la dirección del campo magnético en esa zona?

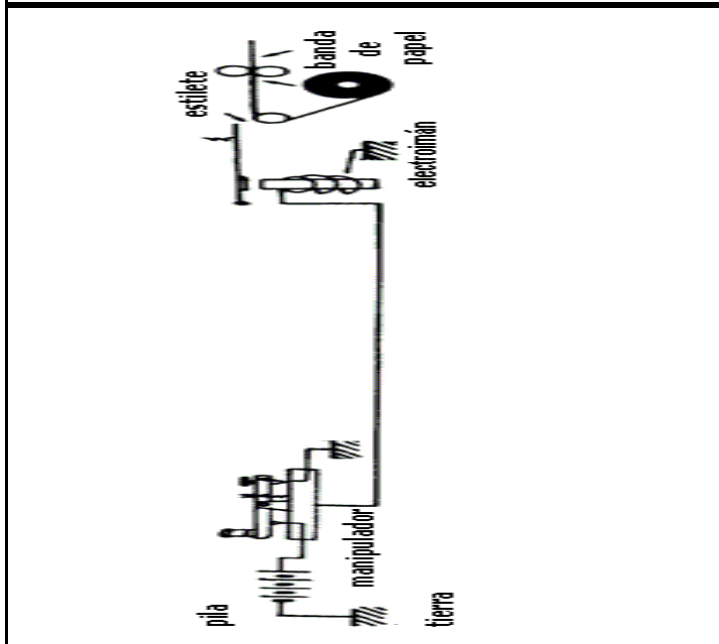
Ejemplo 20-4 Giancoli: Un electrón se mueve a $2 \times 10^{-7}\text{ m/s}$ en un plano perpendicular a un campo magnético de 0.010 T . Describa su trayectoria.

Ejemplo 20-6 Giancoli: Los dos alambres del cable de 20 m de largo de cierto aparato eléctrico, están separados entre sí 3.0 mm y llevan una cd de 8.0 A . Calcule la fuerza entre los alambres,

Asignatura: Física III	5.6 Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Fecha:
Clase No. 67		Nivel de asimilación:
Objetivo: - comprender el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos.- Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Los importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

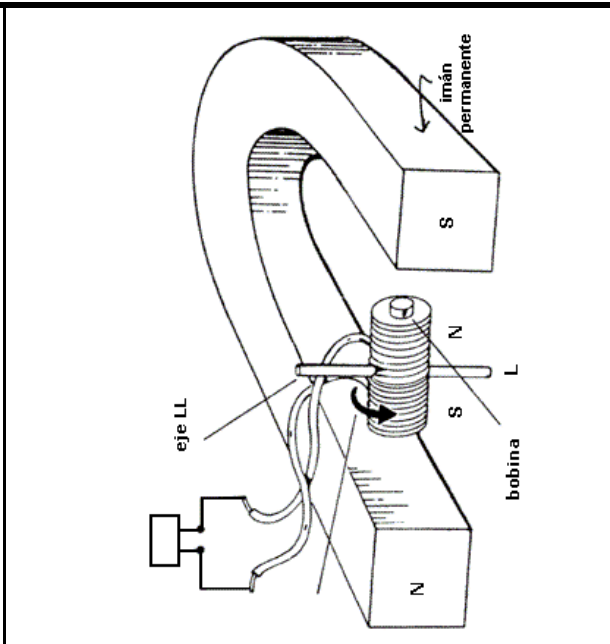
Asignatura: Física III	5.6 Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Fecha:
Clase No. 67		Nivel de asimilación:

Objetivo: - comprender el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos.- Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.



EL TELÉGRAFO eléctrico fue uno de los primeros inventos que surgieron de las aplicaciones de los descubrimientos de Ampère y Faraday. El telégrafo moderno, que empezó a usarse a partir de 1837, es un aparato que transmite mensajes codificados a larga distancia mediante impulsos eléctricos que circulan a través de un cable conductor. Anteriormente ya se habían usado diferentes sistemas para comunicarse a larga distancia, desde las señales de humo hasta las ópticas. Sin embargo, no fue sino hasta el advenimiento de los descubrimientos electromagnéticos, hechos en el primer tercio del siglo XIX, que se dispuso de un método económico y seguro para la telecomunicación.

Un esquema del telégrafo se muestra en la Figura 11. Se trata de una batería que tiene una de sus terminales conectada a un extremo de un manipulador o llave, que al accionarlo cierra el circuito eléctrico. La otra terminal de la batería se conecta a tierra. El otro extremo del manipulador se conecta al cable que se unirá a la otra estación del telégrafo, en donde el cable se conecta a un electroimán. Un extremo de la batería del electroimán se conecta a tierra; de esta manera se cierra el circuito eléctrico. Al cerrar el circuito bajando el manipulador, la bobina se acciona y se vuelve un electroimán (véase el capítulo VII) y atrae a un estilete que puede imprimir una marca en una hoja de papel que gira. En lugar del estilete se puede colocar algún dispositivo que produzca sonido. Es así como se puede transmitir una señal de un extremo al otro del sistema.

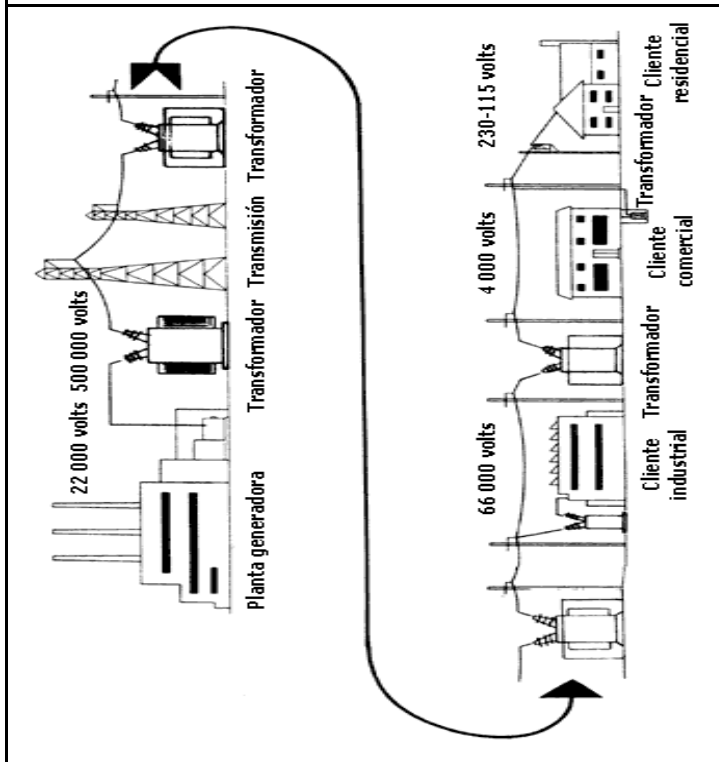


El descubrimiento de Ampère sentó las bases para la invención del primer motor eléctrico. Su funcionamiento es el siguiente. Supóngase que se enrolla una bobina alrededor de un cilindro de hierro y que ésta se fija en un eje LL, alrededor del cual puede girar. Si metemos la bobina dentro de los polos de un imán permanente, como se muestra en la figura, y se hace pasar una corriente eléctrica por ella, ésta se vuelve un imán que puede girar dentro del imán permanente. Los polos de los imanes ejercen fuerzas entre sí; por consiguiente, la bobina experimenta fuerzas que la hacen girar alrededor del eje LL. Si se conecta adecuadamente el eje, por medio de poleas y bandas, se puede aprovechar el giro de la bobina y realizar trabajo mecánico, como por ejemplo subir cuerpos o moverlos, etc. De esta manera es posible transformar la energía eléctrica que la batería entrega al hacer circular la corriente por la bobina, en energía mecánica para mover algún objeto. Al dispositivo que funciona de esta forma se le llama motor eléctrico.

Telégrafo	
Motor eléctrico	

Asignatura: Física III	5.6 Inducción electromagnética. Inducción de campos.	Fecha:
Clase No. 67		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - comprender el funcionamiento de motores, generadores y medidores eléctricos .- Relacionar la magnitud y dirección del campo magnético inductor, con las del campo eléctrico inducido y viceversa.



En la década de 1890 el crecimiento de los sistemas de corriente alterna fue muy vertiginoso. En las cataratas del Niágara, EUA, se instalaron generadores inmensos que iniciaron su servicio en 1895 y alimentaron de electricidad a lugares bastante lejanos, algunos situados a centenares de kilómetros. De esta manera muy pronto se establecieron sistemas de transmisión en muchos países, tendencia que continúa hasta la fecha.

En la figura 13 se presenta el esquema de un sistema de distribución de energía eléctrica que nace de una planta generadora y que va hasta una ciudad muy alejada. A la salida de la planta un transformador eleva el voltaje para iniciar la distribución. En la cercanía de la meta se inicia el descenso del voltaje por medio de transformadores que se encuentran en subestaciones, descenso que se va realizando de manera gradual para poder alimentar a usuarios con diferentes necesidades.

Sistema Eléctrico

--	--

Asignatura: Física III	5.7. Síntesis de Maxwell	Fecha:
Clase No. 68		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Caracterizar las interacciones eléctricas y magnéticas, así como su vinculación con las ecuaciones de Maxwell		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual</p>		

Asignatura: Física III	5.7. Síntesis de Maxwell	Fecha:
Clase No. 68		Nivel de asimilación:
Objetivo: - Caracterizar las interacciones eléctricas y magnéticas, así como su vinculación con las ecuaciones de Maxwell		

EL ESCOCÉS James Clerk Maxwell (1831-1879), alumno de Faraday, fue posiblemente el más imaginativo de los físicos del siglo XIX. En 1873 publicó la monumental obra *Tratado de electricidad y magnetismo*, en la que presentó una síntesis de los conocimientos de este tema. Maxwell formuló matemáticamente la ley de Faraday. La síntesis fue hecha en términos de un conjunto de ecuaciones, conocidas como las ecuaciones de Maxwell, que contenían como fondo físico los descubrimientos de Oersted, Ampère, Faraday y otros científicos que describimos en capítulos anteriores. El gran físico vienés Ludwig Boltzmann exclamó al leer las ecuaciones de Maxwell: "¿Fue un Dios quien trazó estos signos?", usando las palabras de Goethe.

Maxwell estudió con mucho detenimiento los trabajos que sus predecesores habían hecho sobre electricidad y magnetismo. En particular analizó muy incisivamente la ley de Ampère y su formulación matemática, y llegó a la conclusión de que contenía una contradicción. Revisemos la ley de Ampère.

Consideremos una línea curva cerrada, arbitraria como la que se muestra en la figura 27 con la letra C . Ahora supóngase que una superficie como la S , que no es cerrada, tiene sus extremos precisamente en la línea C . Fuera de esta restricción la superficie S puede ser la que sea. La ley de Ampère se puede formular diciendo que el campo magnético a lo largo de la línea C depende solamente de la corriente eléctrica que cruce la superficie S .

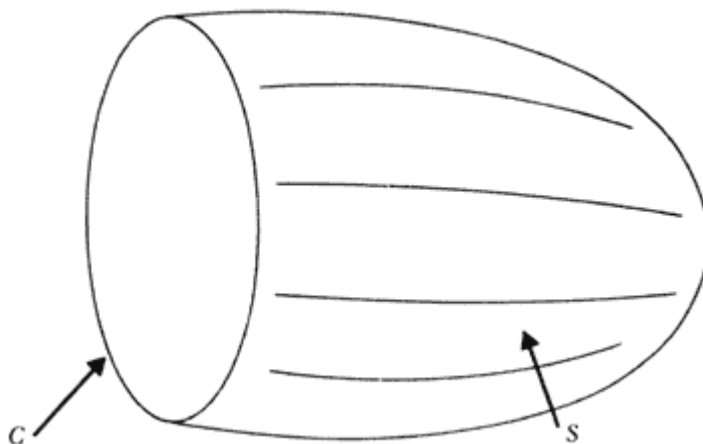


Figura 27. La superficie S tiene sus extremos en la línea cerrada C .

Para apreciar la contradicción que contiene la formulación hecha por Ampère consideremos el caso de un condensador de placas paralelas que está conectado a una batería por medio de alambres conductores (Figura 28). Este tipo de condensador es un dispositivo que consiste en dos placas metálicas separadas a cierta distancia fija. Entre estas placas puede haber aire o bien alguna sustancia que no conduzca electricidad; consideremos el caso cuando hay aire. Antes de cerrar el interruptor de circuito no hay corriente eléctrica y por lo tanto no se genera ningún campo magnético alrededor de los alambres conductores. Desde el momento en que el interruptor se cierra empieza a fluir una corriente eléctrica que va cargando paulatinamente las placas del condensador hasta que alcanzan su máxima capacidad. Una vez cargadas, como la corriente no puede atravesar el espacio entre las placas, deja de fluir, o sea que nuevamente es nula, a pesar de que el interruptor esté cerrado. Una vez que se llega a este estado, como no hay corriente tampoco se genera campo magnético alguno. Maxwell intentó calcular el campo magnético generado en el intervalo transitorio en que sí hay corriente. Para ello usó la formulación matemática de la ley de Ampère arriba mencionada. En primer lugar, consideró una línea C que rodea el cable (Figura 28); en seguida consideró una superficie como la S , que tiene su extremo en C y que cruza el cable. De esta forma obtuvo cierto valor no nulo para el campo magnético generado por la corriente a lo largo del cable, ya que la superficie S es atravesada por una corriente eléctrica. A continuación consideró otra superficie, la S' mostrada en la figura, cuyo extremo coincide con la línea C , pero que se cierra a través del espacio entre las placas del condensador. En este caso, ninguna corriente cruza la superficie S' y de acuerdo con la ley de Ampère, a lo largo de la línea C no hay ningún campo magnético. Entonces, ¿hay o no hay campo magnético? Al usar la superficie S se predice que sí lo hay, mientras que si se usa la superficie S' se predice que no lo hay. Por supuesto que la existencia de un campo magnético no debe depender de cómo nosotros escojamos la superficie con extremo en C .

Maxwell resolvió esta contradicción de la siguiente forma: sabía que la existencia de una corriente eléctrica a lo largo del cable se debe a que hay un voltaje entre los extremos, causado por la batería, que produce un campo eléctrico dentro del cable. Este campo hace que partículas cargadas se muevan y produzcan una corriente eléctrica. Por otro lado, cuando las placas del condensador tienen cargas eléctricas se genera entre las placas un campo eléctrico. En el intervalo en que se está cargando el condensador, el valor de las cargas en sus placas está cambiando con el tiempo, con la consecuente variación del campo eléctrico. Una vez que el condensador se ha cargado a su máximo valor y las cargas en sus placas ya no cambian, entonces el campo entre ellas tampoco cambia y adquiere un valor constante con el tiempo. Maxwell formuló la siguiente hipótesis: si entre las placas del condensador el campo eléctrico varía con el tiempo, esta variación es equivalente a la existencia de una corriente eléctrica, a la cual llamó de desplazamiento. De esta forma, durante el intervalo en que se cargan las placas del condensador, a la superficie S' de la figura 28 sí la atraviesa una corriente, la de desplazamiento, y por tanto sí se genera un campo magnético a lo largo de la línea C . Basándose en su hipótesis, y a partir de un detallado análisis matemático, Maxwell encontró que el campo magnético que se obtiene al usar S es el mismo que resulta cuando se emplea la superficie S' ; por lo que la contradicción desaparece.

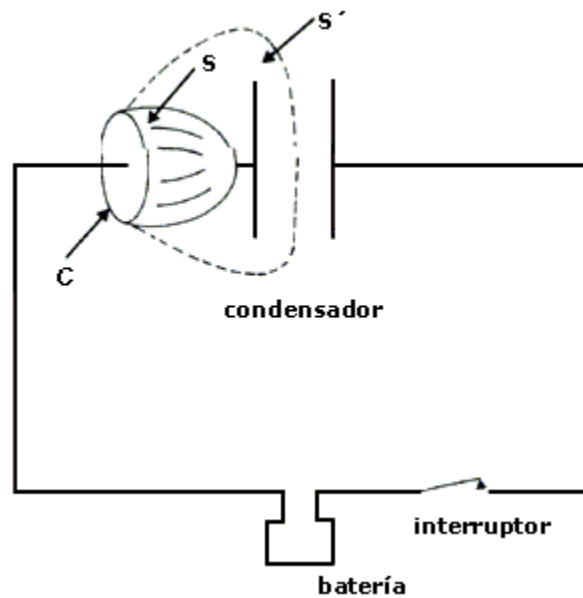


Figura 28. La superficie S , para obtener el campo magnético que crea el alambre conductor, cruza el alambre. La superficie S' no cruza el alambre conductor sino que se cierra dentro del condensador.

Maxwell generalizó la formulación de la ley de Ampère al decir que cuando se habla de corriente se debe incluir la corriente convencional (llamada de conducción), que es la que había considerado Ampère, y además, la corriente de desplazamiento. Por lo tanto, esta generalización incluye casos en que las corrientes varían con el tiempo. Podemos decir que la formulación original que hizo Ampère sólo es correcta para el caso en que la corriente que se estudia no varíe con el tiempo.

La hipótesis hecha por Maxwell tuvo consecuencias trascendentales. En primer lugar, se sabe de los trabajos de Faraday que si un campo magnético cambia con el tiempo se induce un campo eléctrico. Además de la hipótesis de la existencia de la corriente de desplazamiento se desprende que si un campo eléctrico varía con el tiempo entonces se induce un campo magnético. De esta manera, los fenómenos eléctricos y magnéticos adquieren una bella simetría. Por lo tanto, si de alguna manera en una región del espacio llega a existir un campo, digamos eléctrico, que varíe con el tiempo, por fuerza tiene que existir simultáneamente el otro campo, en este caso el magnético. Los dos campos deben existir al mismo tiempo, es decir, debe existir el campo electromagnético. No puede existir un campo que varíe en el tiempo sin la existencia del otro campo. En el caso estacionario, o sea que no depende del tiempo, sí puede existir un campo sin que exista el otro. Por ejemplo, el campo magnético producido por un imán es constante en el tiempo y no lleva un campo eléctrico.

En segundo lugar, a partir de sus ecuaciones, que incluyen las leyes de Ampère y de Faraday, encontró que cada uno de los dos campos, tanto el eléctrico como el magnético, debe satisfacer una ecuación que ¡resultó tener la misma forma matemática que la ecuación de onda!, o sea precisamente el tipo de ecuaciones que describen la propagación de ondas mecánicas como la que se propaga en un cable, en un estanque, en el sonido, etc. (véase el capítulo XI). Esto significa que si en un instante el campo eléctrico tiene un valor determinado en un punto del espacio, en otro instante posterior, en otro punto del espacio, el campo eléctrico adquirirá el mismo valor. Lo mismo ocurre con el campo magnético. Por consiguiente, los campos eléctrico y magnético se propagan en el espacio, y como no pueden existir separadamente, el campo electromagnético es el que realmente se propaga. Maxwell también encontró que sus ecuaciones predecían el valor de la velocidad con la que se propaga el campo electromagnético: ¡resultó ser igual a la velocidad de la luz! Este resultado se obtiene de una combinación de valores de cantidades de origen eléctrico y magnético. Para Maxwell esto no podía ser una casualidad y propuso que la onda electromagnética era precisamente una onda de luz, o como él mismo escribió: "Esta velocidad es tan similar a la de la luz, que parece que tenemos fuertes razones para concluir que la luz es una perturbación electromagnética en forma de ondas que se propagan a través del campo electromagnético de acuerdo con las leyes del electromagnetismo."

De esta manera, Maxwell contestó la cuestión pendiente desde tiempos de Young y Fresnel (véase el capítulo XIII) sobre qué es lo que ondula en una onda de luz: es un campo electromagnético.

Sin embargo, una vez publicado su trabajo, la comunidad científica lo recibió con frialdad. Esto se debió, en primer lugar, a que su teoría tenía una presentación matemática muy complicada que poca gente de su época pudo entender. En segundo lugar, la formulación en términos de campos representó un cambio revolucionario de las interpretaciones que prevalecían entonces en términos de acción a distancia de la teoría de Newton. Además, la noción de corriente de desplazamiento no se entendió bien. Finalmente, no había confirmación experimental ni de la existencia de la corriente de desplazamiento ni de las ondas electromagnéticas. Por lo tanto, no era de extrañar que pocos físicos entendieran el fondo profundo y la importancia de la formulación teórica de Maxwell. Para esto se hubo que esperar varios años; fue ocho años después de la muerte de Maxwell que se realizó la primera confirmación experimental de la existencia de ondas electromagnéticas, como veremos en el siguiente capítulo.

Asignatura: Física III	5.8. Ondas electromagnéticas.	Fecha:
Clase No. 69		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Explicar la generación de ondas electromagnéticas.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual</p>		

Asignatura: Física III	5.8. Ondas electromagnéticas.	Fecha:
Clase No. 68		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Explicar la generación de ondas electromagnéticas.		
<p>Quizá el mayor logro teórico de la física en el siglo XIX fue el descubrimiento de las ondas electromagnéticas. El primer indicio fue la relación imprevista entre los fenómenos eléctricos y la velocidad de la luz.</p> <p>En la naturaleza, las fuerzas eléctricas se originan de dos formas. Primero está la atracción o la repulsión eléctricas entre las cargas eléctricas (+) y (-). Es posible definir una unidad de carga eléctrica como la carga que repele a otra carga similar a la distancia de, podemos decir, 1 metro con la fuerza de la unidad de fuerza utilizada (las fórmulas usuales lo definen con más precisión).</p> <p>Pero en segundo lugar están la atracción y la repulsión entre corrientes eléctricas paralelas. Por lo que podremos definir la unidad de corriente como la corriente que circulando por un hilo recto, atrae a una corriente similar que circule por un hilo paralelo separado 1 metro, con la fuerza de la unidad utilizada, en cada metro de la longitud de los hilos.</p> <p>Pero, ¡las corrientes y las cargas eléctricas están relacionadas!, por lo que así podremos basar la unidad de corriente en la unidad de carga, o sea, definirla como la corriente en la que en cada segundo pasa una unidad de carga por cualquier sección transversal del hilo. Esta segunda definición es muy diferente, y si se usan el metro y el segundo en todas las definiciones, la relación de las dos unidades de corriente será la velocidad de la luz, 300,000,000 metros por segundo.</p> <p>En los tiempos de Faraday ya se conocía cual era la velocidad de la luz, aunque sin la precisión actual. Fue deducida por vez primera por Ole (Olaus) Roemer, un astrónomo danés que trabajaba en París. Roemer intentaba predecir los eclipses de Io, la luna de Júpiter (mencionada posteriormente en una sección totalmente diferente) y encontró una diferencia entre los tiempos reales y los previstos, que crecían y disminuían de nuevo cuando la Tierra circunvalaba el Sol. Adivinó la razón correctamente: cuando la Tierra se movía en su órbita, su distancia a Júpiter también aumentaba y disminuía, y así la luz necesitaba un tiempo extra para cubrir esa distancia extra.</p> <p>Pero, ¿cuál era el significado de la relación entre la electricidad y la luz?</p> <p>¿Recuerda la idea de Faraday, que evolucionó hacia el concepto de "campo magnético -- ese espacio en el que se pueden observar los cambios en las fuerzas magnéticas? Faraday también mostró que un campo magnético que cambia en el tiempo, como el producido por la corriente alterna (CA), podría conducir corrientes eléctricas, si los hilos de cobre estuvieran colocados de la forma adecuada. Esto era la "inducción magnética", el fenómeno en el que se basan los transformadores eléctricos.</p> <p>Por lo tanto, los campos magnéticos podían producir corrientes eléctricas y ya sabemos que las corrientes eléctricas producen campos magnéticos. ¿Sería quizá posible que el espacio sustentara un movimiento ondulatorio alterante entre los dos? Del tipo de:</p> <p>campo magnético ---> corriente eléctrica ---> campo magnético ---> corriente eléctrica ---> ...</p> <p>Esto era un obstáculo. Esta onda no existiría en el espacio vacío, debido a que el espacio vacío no tiene hilos de cobre y no podría conducir la corriente necesaria para completar el ciclo anterior. Un brillante joven escocés, James Clerk Maxwell, solucionó el problema en 1861 proponiendo que las ecuaciones de la electricidad necesitaban un término adicional, que representase a una corriente eléctrica que pudiera viajar a través del espacio vacío, pero solo mediante oscilaciones muy rápidas.</p> <p>Añadiendo ese término (la "corriente de desplazamiento"), las ecuaciones de la electricidad y del magnetismo permitían que existiese una onda que se propagase a la velocidad de la luz. El dibujo inferior ilustra ese tipo de onda, verde en su parte magnética y azul en su parte eléctrica, añadido el término de Maxwell. La onda está dibujada propagándose a lo largo de un línea. Realmente llena el espacio, pero sería muy difícil dibujarla.</p> <p>Maxwell propuso que eso era luz. Hubo anteriores indicios --como se citó anteriormente, la velocidad de la luz apareció inesperadamente en las ecuaciones de la electricidad y del magnetismo-- y estudios posteriores lo confirmaron. Por ejemplo, si un haz de luz incide en la cara de un prisma de cristal, solo entra en él una parte, otra parte es reflejada. La teoría de Maxwell predijo correctamente las propiedades del haz reflejado.</p> <p>Después Heinrich Hertz, en Alemania, mostró que una corriente eléctrica saltando adelante y atrás en un hilo</p>		

(actualmente se le podría llamar "antena") podía ser la fuente de esas ondas. (La corriente, de acuerdo con la ley de Ampere, también produce un campo magnético, pero este campo disminuye rápidamente con la distancia). Las chispas eléctricas producen ese tipo de corrientes cuando saltan entre dos puntos --a eso se debe el crepitar producido por los rayos en la radio AM-- y Hertz, en 1886, usó estas chispas para enviar una señal de radio a través de su laboratorio. Posteriormente el italiano Marconi, con detectores más sensibles, amplió el alcance de la recepción de la radio y en 1903 detectó en Cape Cod, Massachussets, señales procedentes de Europa .

Se supone que la luz que produce el hilo caliente de una lámpara se emite debido a que el calor causa que los electrones se muevan rápidamente adelante y atrás, convirtiendo a cada uno en una antena. Sin embargo, cuando los físicos intentaron seguir esa idea, encontraron que las leyes conocidas de la naturaleza debían modificarse a la escala de los tamaños atómicos. Así fue como se originó la teoría cuántica.

Poco a poco se descubrieron otras ondas electromagnéticas. La naturaleza de onda de la luz origina que los diferentes colores se reflejen de forma diferente por una superficie, generando finas rayas paralelas --a esto se debe el que un disco compacto láser (para uso musical o para ordenador) brille en todos los colores del arco iris. Las filas ordenadas de los átomos en un cristal también forman líneas paralelas pero mucho menos espaciadas y resultan tener el mismo efecto sobre los rayos X, mostrando que los rayos X, al igual que la luz, también son ondas electromagnéticas, pero con una longitud de onda mucho más corta. Se encontró posteriormente que los haces de electrones en un campo magnético, dentro de un tubo de vacío, podían hacerse inestables y emitir ondas más largas que la luz: el tubo magnetrón donde ocurría esto fue un dispositivo de radar de alto secreto durante la II Guerra Mundial e hizo posible posteriormente la fabricación del horno microondas.

Las ondas electromagnéticas lideran la radio y la televisión y la enorme industria electrónica. Pero también se generan en el espacio -- por rayos de electrones inestables en la magnetosfera, así como en el Sol y en el universo remoto, informándonos sobre las partículas magnéticas del distante espacio o también tomándonos el pelo con misterios irresolutos. Sobre esto puede hallar más en la sección sobre las partículas de alta energía.

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 70		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: El espectro electromagnético y la luz visible.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.– Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.– Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.– Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual</p>		

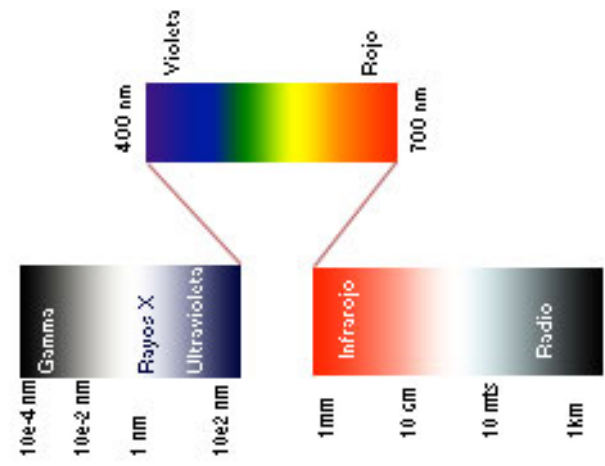
Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 70		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - El espectro electromagnético y la luz visible

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
Introducción	<p>La naturaleza de la luz ha sido estudiada desde hace muchos años por científicos tan notables como Newton y Max Plank. Para los astrónomos conocer la radiación electromagnética es un elemento clave debido a que toda la información que obtenemos de las estrellas nos llega a través del estudio de la radiación que recibimos de ellas.</p> <p>La naturaleza de la luz ha sido interpretada de diversas maneras: Compuesta por corpúsculos que viajaban por el espacio en línea recta (teoría corpuscular - Newton - 1670)</p> <p>Ondas similares a las del sonido que requerían un medio para transportarse (el éter) (teoría Ondulatoria - Huygens - 1678, Young, Fresnel)</p> <p>Ondas electromagnéticas al encontrar sus características similares a las ondas de radio (teoría electromagnética - Maxwell - 1860)</p> <p>Como paquetes de energía llamados cuantos (Planck).</p> <p>Finalmente Broglie en 1924 unifica la teoría electromagnética y la de los cuantos (que provienen de la ondulatoria y corpuscular) demostrando la doble naturaleza de la luz.</p>	
La radiación electromagnética	<p>Las cargas eléctricas estacionarias producen campos eléctricos, las cargas eléctricas en movimiento producen campos eléctricos y magnéticos. Los cambios cíclicos en estos campos producen radiación electromagnética, de esta manera la radiación electromagnética consiste en una oscilación perpendicular de un campo eléctrico y magnético. La radiación electromagnética transporta energía de un punto a otro, esta radiación se mueve a la velocidad de la luz (siendo la luz un tipo de radiación electromagnética).</p> <p>Las ondas de radiación electromagnética se componen de crestas y valles (convencionalmente las primeras hacia arriba y las segundas hacia abajo). La distancia entre dos crestas o valles se denomina longitud de onda (λ).</p> <p>La frecuencia de la onda esta determinada por las veces que ella corta la línea de base en la unidad de tiempo (casi siempre medida en segundos), esta frecuencia es tan importante que las propiedades de la radiación dependen de ella y está dada en Hertz. La amplitud de onda esta definida por la distancia que separa el pico de la cresta o valle de la línea de base (A). La energía que transporta la onda es proporcional al cuadrado de la amplitud. La unidad de medida para expresar semejantes distancias tan pequeñas es el nanómetro (10⁻⁹ metros).</p> <p>La luz visible, es decir las ondas electromagnéticas para las cuales el ojo humano esta adaptado, se encuentran entre longitudes de onda entre los 400 nm (violeta) y 700 nm (rojo). Como lo predijeron las ecuaciones de Maxwell existen longitudes de onda por encima y por debajo de estos límites.</p> <p>Estas formas de "luz invisible" se han encontrado y organizado de acuerdo a sus longitudes de onda en el espectro electromagnético.</p>	

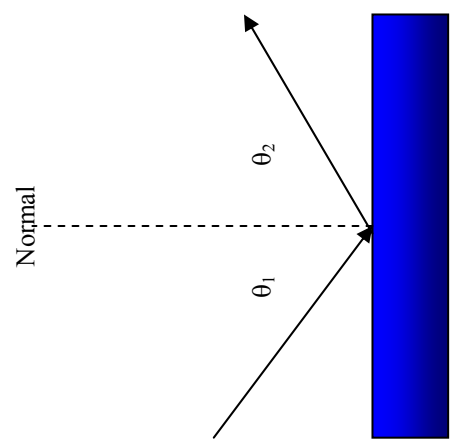
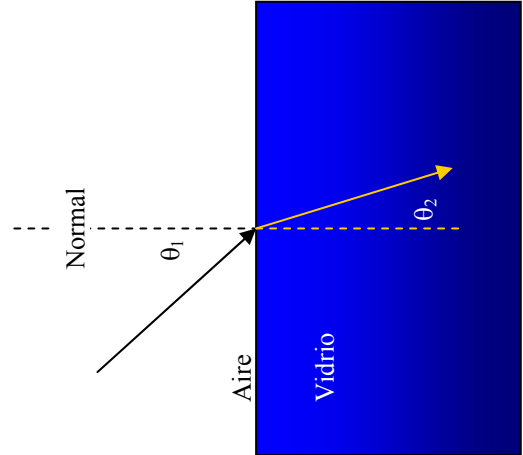
Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 70		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - El espectro electromagnético y la luz visible

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
<p>Espectro electromagnético</p>	<p>Si las ondas electromagnéticas se organizan en un continuo de acuerdo a sus longitudes obtenemos el espectro electromagnético en donde las ondas más largas (longitudes desde metros a kilómetros) se encuentran en un extremo (Radio) y las más cortas en el otro (longitudes de onda de una billonésima de metros) (Gamma). Luz Visible. Isaac Newton fue el primero en descomponer la luz visible blanca del Sol en sus componentes mediante la utilización de un prisma. La luz blanca está constituida por la combinación de ondas que tienen energías semejantes sin que alguna predomine sobre las otras. La radiación visible va desde 384x10¹² hasta 769x10¹² hz. Las frecuencias más bajas de la luz visible (longitud de onda larga) se perciben como rojas y las de más alta frecuencia (longitud corta) aparecen violetas. Rayos infrarrojos. La radiación infrarroja fue descubierta por el astrónomo William Herschel (1738-1822) en 1800, al medir una zona más caliente mas allá de la zona roja del espectro visible. La radiación infrarroja se localiza en el espectro entre 3x10¹¹ hz. hasta aproximadamente los 4x10¹⁴ Hz. La banda infrarroja se divide en tres secciones de acuerdo a su distancia a la zona visible: próxima (780 - 2500 nm), intermedia (2500 - 50000 nm) y lejana (50000 - 1mm). Toda molécula que tenga un temperatura superior al cero absoluto (-273° K) emite rayos infrarrojos y su cantidad esta directamente relacionada con la temperatura del objeto. Microondas. La región de las microondas se encuentra entre los 109 hasta aproximadamente 3x10¹¹ Hz (con longitud de onda entre 30 cm a 1 mm). Ondas de Radio. Heinrich Hertz (1857-1894), en el año de 1887, consiguió detectar ondas de radio que tenían una longitud del orden de un metro. La región de ondas de radio se extiende desde algunos Hertz hasta 109 Hz con longitudes de onda desde muchos kilómetros hasta menos de 30 cm. Rayos X. En 1895 Wilhelm Röntgen invento una máquina que producía radiación electromagnética con una longitud de onda menor a 10 nm a los cuales debido a que no conocía su naturaleza las bautizó como X. Radiación Ultravioleta. Sus longitudes de onda se extienden entre 10 y 400 nm más cortas que las de la luz visible. Rayos Gamma. Se localizan en la parte del espectro que tiene las longitudes de onda mas pequeñas entre 10 y 0.01 nm.</p>	 <p>El diagrama muestra el espectro electromagnético con las siguientes longitudes de onda indicadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gamma: 10e-4 nm Rayos X: 10e-2 nm Ultravioleta: 1 nm Visible: 400 nm (Violeta) a 700 nm (Rojo) Infrarrojo: 1 mm Radio: 10 cm, 10 mts, 1 km

Asignatura: Física III		5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 70			Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - El espectro electromagnético y la luz visible			
DEFINICIÓN			
CONCEPTO	<p>Los átomos poseen un núcleo el cual tiene la mayor parte de su masa y toda su carga positiva. Rodeando al núcleo se encuentra un enjambre de electrones con carga negativa. En estado estable el átomo debe ser neutro, de esta manera, la carga positiva del núcleo se contrarresta con la carga negativa del los electrones.</p> <p>El núcleo está formado por dos tipos de partículas, los protones y los neutrones unidos por una fuerza llamada fuerza nuclear fuerte. Los protones tienen toda la carga positiva y el numero de ellos da las características fisicoquímicas al átomo. De cada elemento químico se pueden tener varias formas o isótopos; en los isótopos el numero protones se mantiene constante pero no el de neutrones. El hidrogeno por ejemplo tiene dos isótopos muy comunes el 1H y el 2H (deuterio) y uno menos común el tritio 3H. El número que precede al símbolo químico es el numero de nucleones (protones y neutrones) que posee.</p> <p>Los electrones de un átomo solo pueden encontrarse en unas órbitas permitidas y no en cualquier posición con respecto al núcleo. Ahora bien, un electrón puede cambiar de una órbita a otra siempre y cuando la de destino esté desocupada. Al pasar un electrón a una órbita mas baja este necesita emitir energía, la cual libera en forma de paquete o cuanto. Para pasar a una órbita mas alta requiere absorber energía en forma de cuanto de luz. El cuanto de luz emitido o absorbido es específico para cada órbita de cada átomo específico. De esta manera al estudiar la energía electromagnética emitida o absorbida por un átomo se puede determinar que tipo de átomo es.</p> <p>Cuando se tiene un material excitado como por ejemplo un gas calentado por la luz estelar, una gran multitud de sus átomos puede estar sufriendo cambios en la órbita de sus electrones y por este motivo se presenta gran cantidad de absorción y/o emisión de cuantos de energía. El estudio de estos fotones dan las "huellas" de identificación de los átomos presentes en el gas.</p> <p>Al analizar el espectro proveniente de la luz de un gas o estrella se pueden apreciar "huecos" en el espectro estudiado (líneas espectrales de absorción), corresponden a las longitudes de onda absorbidas por el átomo. Igualmente al estudiar material incandescente podremos ver espectros con líneas característicamente brillantes a las que se denominan líneas de emisión. Las moléculas también emiten y absorben radiación en longitudes características, una de las utilizadas en astronomía es la emisión de 21 cm de las moléculas de hidrogeno.</p>		
Cuerpo negro	<p>Todos los cuerpos emiten radiación electromagnética por el simple hecho de tener cierta temperatura. Para estudiar la liberación de energía por cuerpos calientes se debe considerar un objeto especial de características ideales en el cual toda la luz que absorba no se refleje; a tal objeto se le denomina cuerpo negro. Estos cuerpos negros emiten energía y lo hace según un espectro característico, durante muchos años no se logró explicar la radiación de energía de un cuerpo negro hasta que Max Plank en 1900 lo hizo suponiendo que la energía se liberaba en paquetes o cuantos. La emisión de energía por parte de las estrella semeja mucho a la de un cuerpo negro (salvo por las líneas de absorción y emisión).</p> <p>Cuando un objeto emite radiación de manera similar a un cuerpo negro se puede asegurar que esta energía es de tipo térmico; existe sin embargo otro tipo de energía electromagnética de tipo no térmico a la cual se le conoce como radiación sincrotrón. Está es producida por partículas cargadas, casi siempre electrones, que giran alrededor de líneas de campo magnético y emiten radiación. La liberación de energía sincrotrón tiene como característica que se emite en longitudes de onda muy pequeñas en el rango de los rayos X y Gamma.</p> <p>Cuando existen líneas espectrales, estas líneas tiene cambios característicos, en presencia de campos magnéticos muy fuertes; las líneas espectrales se desdoblán en parejas con una distancia entre ellas relacionada a la magnitud del campo, a este fenómeno se le conoce como fenómeno de Zeeman y fue descubierto a estudiar las propiedades espectrales de las manchas solares.</p>		

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 71		Nivel de asimilación:
Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Funcional Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p> <p>Algorítmica Este tipo de ilustraciones esencialmente sirve para describir procedimientos. Incluye diagramas donde se plantean posibilidades de acción, rutas críticas, pasos de una actividad, demostración de reglas o normas etcétera.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>		<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III		5.9. La luz como onda electromagnética.		Fecha:	
Clase No. 71		Nivel de asimilación: conocimiento			
Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.					
CONCEPTO	DEFINICIÓN	FÓRMULA	ILUSTRACIÓN		
Reflexión de la luz	<p>Cuando un rayo de luz se propaga en un medio transparente, encuentra una frontera tras la cual hay un segundo medio. Parte del rayo incidente se refleja de regreso al primer medio.</p> <p>La reflexión de luz en una superficie lisa da como resultado rayos reflejados paralelos y se conoce como reflexión especular.</p> <p>La reflexión de luz en una superficie rugosa, refleja los rayos en diversas direcciones y se conoce como reflexión difusa.</p> <p>En este curso solo nos ocuparemos de la reflexión especular y el término reflexión solo se utilizará para reflexión especular.</p> <p>Considérese un haz de luz que se propaga en el aire y que incide con un cierto ángulo, una superficie lisa y plana. Los rayos incidente y reflejado forman los ángulos θ_1 y θ_2 respectivamente, con una línea perpendicular a la superficie donde el rayo incidente la toca. A esta línea se le conoce como normal a la superficie. Los experimentos muestran que el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.</p>	$\theta_1 = \theta_2$			
Refracción de la luz	<p>Cuando un rayo de luz se propaga en un medio transparente, encuentra una frontera tras la cual hay un segundo medio. Parte del rayo incidente se refleja de regreso al primer medio y otra parte del rayo pasa al segundo medio. El rayo que entra en el segundo medio se dobla en la frontera y se dice que se refracta. El rayo incidente, el rayo reflejado, el rayo refractado y la normal se encuentran todos en el mismo plano.</p> <p>Considerando un haz de luz que incide sobre una superficie con un ángulo θ_1, el ángulo de refracción θ_2 depende de las propiedades de los dos medios y del ángulo de incidencia θ_1, según la relación (ley de Snell):</p>	$\frac{\text{sen } \theta_1}{\text{sen } \theta_2} = \frac{v_2}{v_1} = \text{cte}$			
Ley de la refracción	<p>Cuando la luz pasa de un medio transparente a otro, se refracta porque la rapidez de la luz es diferente en los dos medios.</p> <p>El índice de refracción n se define de la siguiente manera:</p> <p>Por lo tanto, podemos ligar el ángulo de incidencia y el ángulo de refracción a través de los índices de refracción de los materiales de la siguiente manera:</p>	$n = \frac{c}{v}$ $n_1 \text{sen } \theta_1 = n_2 \text{sen } \theta_2$			

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 71		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.		

Índices de refracción			
Sustancia	Índice de refracción	Sustancia	Índice de refracción
Sólidos		Líquidos	
Diamante	2.419	Benceno	1.501
Fluorita	1.434	Disulfuro de carbono	1.628
Sílice	1.458	Tetracloruro de carbono	1.461
Vidrio	1.52	Alcohol etílico	1.361
Cristal de roca	1.66	Agua	1.473
Hielo	1.309	Gases a 0° 1atm	
Poliestireno	1.49	Aire	1.000293
Cloruro de sodio	1.544	Dióxido de carbono	1.00045
Circón	1.923		

Ejemplo 22.3 Serway. Medición de un índice de refracción:

Un haz de luz con una longitud de onda de 550 nm, que se propaga en el aire, incide en un material transparente. El haz incidente forma un ángulo de 40° con la normal, y el haz refractado forma un ángulo de 26° con la normal. Determine el índice de refracción del material.

Sustituyendo los datos proporcionados en la relación de la ley de Snell obtenemos:

Datos:
 $\theta_1=40^\circ$
 $\theta_2=26^\circ$
 $n_1=1.00$

$$n_1 \text{sen } \theta_1 = n_2 \text{sen } \theta_2$$

$$n_2 = \frac{n_1 \text{sen } \theta_1}{\text{sen } \theta_2}$$

$$n_2 = \frac{1.00 \text{sen } 40^\circ}{\text{sen } 26^\circ}$$

$$n_2 = 1.47$$

Ejemplo 22.4 Serway Ángulo de refracción del vidrio

Un rayo de luz con una longitud de onda de 589nm, producido por una lámpara de sodio y que se propaga en el aire, incide en un bloque plano y liso de vidrio con un ángulo de 30° con respecto a la normal. Determine el ángulo de refracción θ_2

Datos:
 $\theta_1=30^\circ$
 $n_1=1.00$
 $n_2=1.52$

$$n_1 \text{sen } \theta_1 = n_2 \text{sen } \theta_2$$

$$\text{sen } \theta_2 = \frac{n_1 \text{sen } \theta_1}{n_2}$$

$$\text{sen } \theta_2 = \frac{1.000 \text{sen } 30^\circ}{1.52}$$

$$\theta_2 = \text{sen}^{-1}(0.329) = 19.2^\circ$$

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 72		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual</p>		

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 72		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.

EN ITALIA —posiblemente mientras Newton desarrollaba su famosa *Óptica o Tratado de la reflexiones, refracciones, inflexiones y colores de la luz*— un jesuita italiano, Francesco Grimaldi (1618-1663), físico y astrónomo, quien en 1651 dio los nombres que hasta ahora conservan los accidentes del lado visible de la Luna, descubrió un importante fenómeno óptico llamado por él mismo *difracción de la luz*. Este fenómeno se presenta siempre que de la luz emitida por una fuente se separa una fracción interponiendo un cuerpo opaco y esto es lo que da origen a su nombre: división en fracciones.

La difracción se puede observar interponiendo, justo frente a un ojo, una ranura muy estrecha recortada en una lámina opaca; o bien, una ranura formada por los filos de dos hojas de afeitar pegadas con durex sobre una ranura más ancha recortada en una tira de cartoncillo (Figura 16). Mirando solamente por este ojo una luz distante, por ejemplo la flama de una vela colocada a unos metros de distancia, esperaríamos percibir la imagen de la flama como en la figura 17(a); sin embargo, si la ranura es suficientemente estrecha, se perciben varias imágenes como en la figura 17(b). Esto, desde luego, tampoco es lo que esperaríamos de acuerdo con la óptica geométrica. La figura 18(a) muestra las regiones geométricas de iluminación y de sombra producidas por una ranura. Si colocáramos el ojo justo en el origen de estas regiones los rayos de la región de iluminación pasarían al interior del ojo y formarían una imagen, y sólo una, de la flama de la vela; esto es lo que vemos por una ranura ancha (Figura 17(a)). Las imágenes múltiples que se observan con la ranura delgada indican que, al pasar por la ranura, la luz forma varias regiones de iluminación a ambos lados de una región central iluminada que corresponde, más o menos, a la región geométrica de iluminación. El ojo forma imágenes con los rayos que recibe de cada una de estas regiones y las percibe como en la figura 17(b).

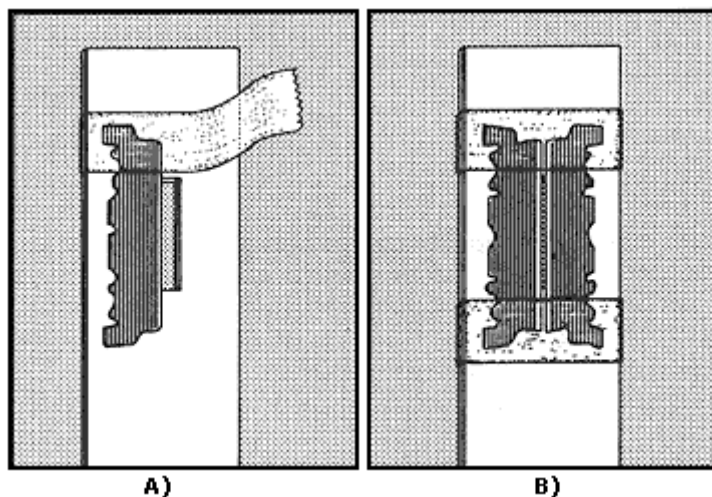


Figura 16(a). Una ranura delgada para observar el fenómeno de la difracción de la luz construida fijando con durex dos hojas de afeitar, filo a filo, sobre una ranura más ancha recortada en una tira de cartoncillo. Antes de fijar las hojas con durex los filos se mantienen separados por el espesor de una tira de papel. (b) La ranura de difracción terminada.

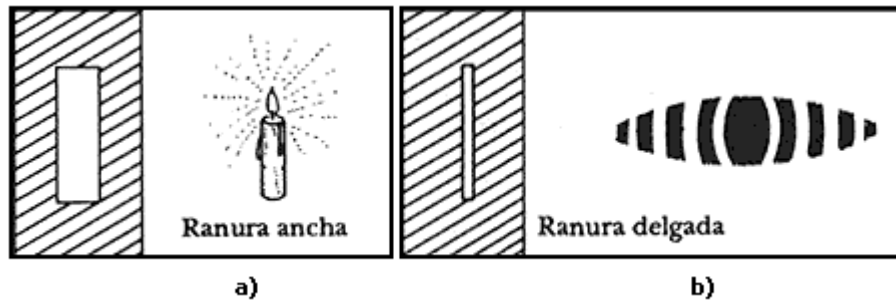


Figura 17. La imagen de la flama de una vela según la percibe el ojo. (a) A través de una ranura ancha; (b) A través de una ranura delgada; de difracción.

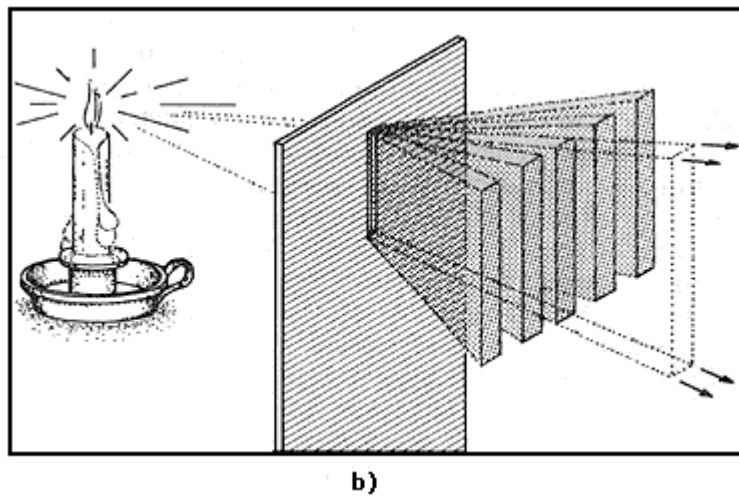
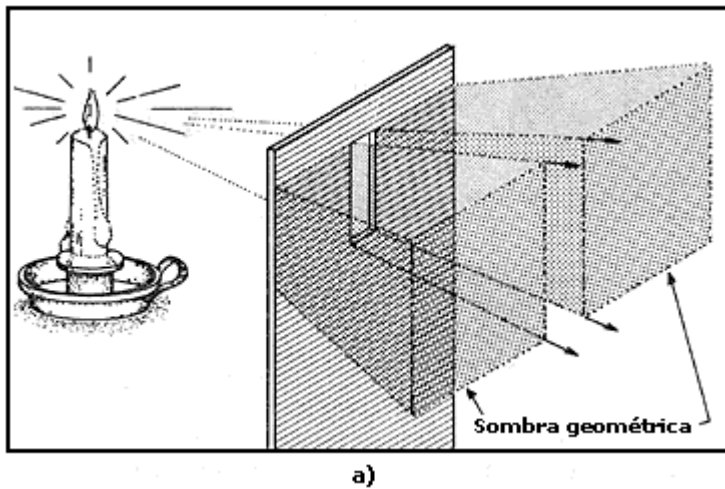


Figura 18. Las zonas de iluminación y de sombra producidas por una ranura delgada. (a) Según la óptica geométrica. (b) Según se observa en una ranura de difracción.

El fenómeno de la difracción de la luz y otros análogos se observan más nítidamente en un cuarto oscuro y si en vez de la flama de una vela empleamos como fuente de luz un solo punto luminoso.

Se consigue uno fácilmente pasando luz de la flama de una vela por un orificio pequeño perforado en un cartoncillo grueso, negro de preferencia, en la forma que muestra la figura 19. Mirando la luz de la vela que pasa por el orificio a través de la ranura de difracción colocada justo frente al ojo se observa un conjunto de bandas luminosas, de intensidad decreciente respecto a la más intensa del centro, que se llama *patrón de difracción* de una ranura (Figura 19).

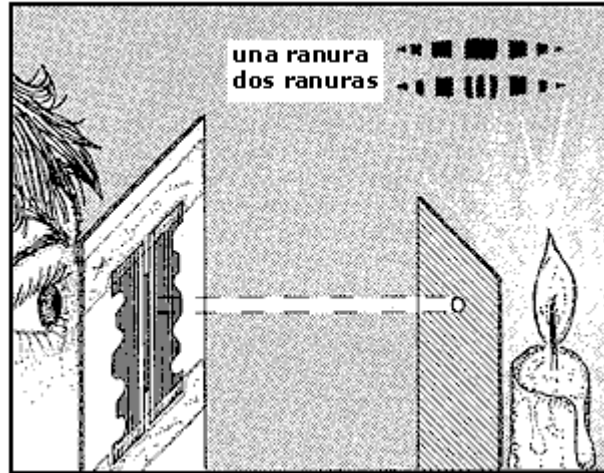


Figura 19. Arreglo para observar la difracción de un haz de luz que se forma haciendo pasar luz de la flama de una vela por un orificio pequeño perforado en un cartoncillo. Arriba se muestran los patrones de difracción observados con una ranura sencilla y con una ranura doble (figura 21).

El patrón de difracción de una ranura parece negar la propagación rectilínea de la luz. Si pensamos en la luz simplemente como si fueran rayos, sin importar su naturaleza, las imágenes laterales parecerían provenir de rayos desviados de la dirección de los rayos centrales; es decir, de rayos que habrían torcido su rumbo al pasar los filos de las hojas y penetrado en la sombra geométrica. El fenómeno de la difracción de la luz, por lo tanto, contradice la hipótesis de los rayos rectos; es decir, contradice la hipótesis de la propagación rectilínea de la luz. Parece que la luz, después de todo, sí puede dar la vuelta a los objetos opacos.

Si pensamos en la luz como rayos formados por partículas, o corpúsculos, el fenómeno de la difracción de la luz nos lleva también a consecuencias muy interesantes. Podríamos, por ejemplo, imaginar un sencillísimo experimento para medir el "tamaño" de tales partículas; simplemente pasaríamos luz, como la proveniente de una vela, por ranuras más y más estrechas hasta alcanzar una que apenas permitiera su transmisión. El diámetro de las "partículas de luz" sería apenas superior a la anchura de esta ranura. Sin embargo, observando la flama de una vela a través de ranuras de difracción de diferentes anchuras, o con una ranura estrecha de anchura variable como la de la figura 20, se encuentra que todas producen imágenes múltiples; esto es, se comprueba que no es posible encontrar una ranura que "apenas permita el paso de la luz"; para conseguir esto es necesario cerrar la ranura completamente. Las "partículas" que según Newton compondrían los rayos luminosos parecerían, pues, carecer de dimensiones definidas, ya que la luz pasa por las ranuras más estrechas. Este sorprendente resultado no demuestra, sin embargo, que la luz no está compuesta por partículas; sólo demuestra que, si lo estuviera, las partículas no serían como pequeñísimas canicas ni pelotas rígidas con dimensiones definidas.

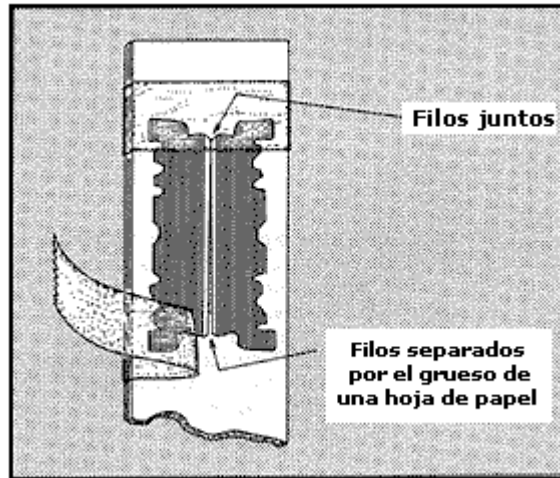


Figura 20. Una ranura de difracción de anchura variable. Los fillos de las hojas se pone en contacto por un extremo y se separan en el otro por el espesor de un trocito de papel antes de fijarlos con durex a la tira de cartón.

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 73		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual</p>		

Asignatura: Física III	5.9. La luz como onda electromagnética.	Fecha:
Clase No. 73		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: - Fenómenos luminosos. Interferencia, difracción, reflexión, refracción y polarización.		

Polarización

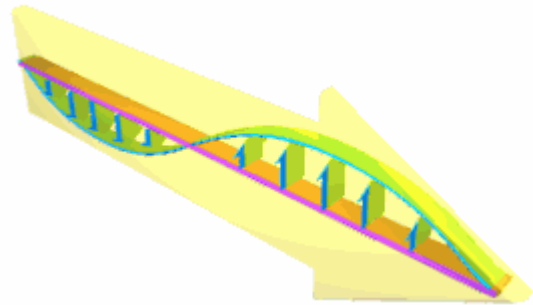


Ya le respondo, Kyla, pero primero vamos a tener que hablar sobre luz polarizada. Recuerde cuando hablamos de las ondas electromagnéticas. Allí aprendimos que los campos de fuerza eléctrica se mueven hacia arriba y abajo a medida que la onda electromagnética se mueve hacia adelante. La luz es más brillante cuando la flecha azul de la fuerza eléctrica es mayor, y es oscura donde esta flecha es cero.

Aún parece extraño pensar en un campo de fuerza que se mueve en una dirección diferente a la de la luz, pero imagino que la luz es solo un ejemplo de las ondas electromagnéticas de que hablamos anteriormente.



Es correcto, Kyla. En general, la dirección en que se mueve la onda es llamada la dirección del "rayo". Esta dirección del "rayo" coincide con la trayectoria de los "rayos" de luz.



Es algo así como los rayos de luz que entran a través de la ventana en un cuarto con polvo?



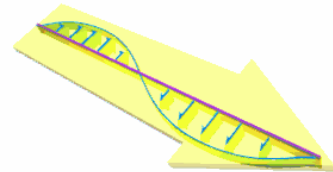
Si. Eso y el hecho de que la mayoría de la luz NO es polarizada, aunque las fuerzas eléctricas continúan moviéndose arriba y abajo perpendiculares a la dirección del rayo. En la imagen de arriba, la luz es polarizada en el plano de la flecha amarilla. La luz no polarizada se ve como la animación de abajo.



Parece como si la flecha amarilla estuviera saltando en diferentes direcciones, aún cuando la dirección del rayo continúa siendo la misma.



Es verdad, pero observe que no importa cómo gire la flecha amarilla, las fuerzas eléctricas siempre están perpendiculares a la dirección del rayo. En la luz no polarizada el giro del plano de la flecha amarilla se mantiene cambiando arbitrariamente. Usaremos la imagen de abajo a la izquierda como el símbolo para la luz polarizada, y la imagen a la derecha como el símbolo para la luz no polarizada.



Luz no polarizada



Luz polarizada

Si el plano amarillo de polarización está siempre girando en la luz no polarizada, cómo es posible transformar esta luz en luz polarizada donde el plano no cambia?



Esa es una buena pregunta, Kyla. El campo de fuerza eléctrica en cualquier plano de luz puede ser separado en un componente vertical y uno horizontal, luego se puede pensar en un plano diagonal de luz como compuesto por una parte de luz polarizada verticalmente y otra parte de luz polarizada horizontalmente. Una buena forma de visualizar esto es imaginarse empujando una caja muy pesada. Usted puede empujar por sí misma la caja a lo largo de la diagonal, pero tendrá que empujar realmente fuerte para moverla. Por otro lado, puede conseguir un amigo que empuje a la derecha mientras usted empuja de frente, y la caja terminará desplazada al mismo lugar. Debido a que los dos están empujando juntos, ninguno de ustedes tendrá que hacerlo con la misma fuerza que si lo hicieran solos.



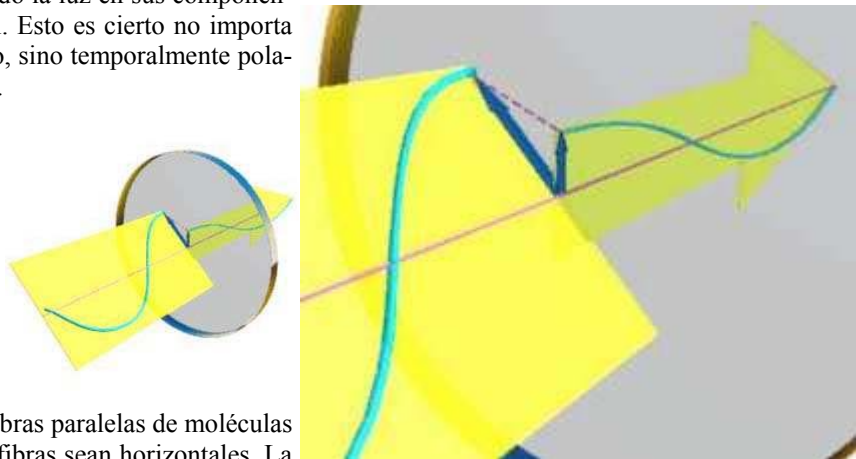
Entonces está diciendo que podemos pensar de la misma forma sobre las fuerzas eléctricas en una onda de luz?

Si, las fuerzas eléctricas en un plano amarillo de polarización son completamente equivalentes a las fuerzas eléctricas en un plano amarillo vertical MAS las fuerzas en un plano amarillo horizontal, tal como se vé abajo. Esto es llamado "rompiendo la luz en sus componentes horizontal y vertical".

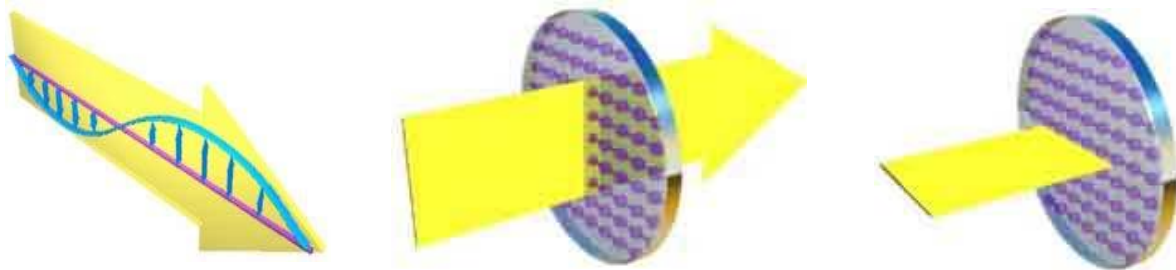


Usted siempre puede imaginarse rompiendo la luz en sus componentes (de polarización) vertical y horizontal. Esto es cierto no importa si la luz de la izquierda es polarizada o no, sino temporalmente polarizada en el plano mostrado a la izquierda.

Ahora entiendo lo que es luz polarizada, pero me parece que aún no comprendo cómo es que llega a polarizarse. Porque fuimos capaces de polarizar la luz con los lentes de sol?



Para polarizar la luz, es necesario hacerla pasar a través de alguna clase de filtro. Un buen ejemplo de esto es un filtro Polaroid. Esta clase de filtro está hecho de fibras paralelas de moléculas largas. Pensemos en un lente donde esas fibras sean horizontales. La energía de los componentes horizontales de la luz es absorbida por las fibras, de manera que esa parte no consigue pasar. Los componentes verticales de la luz, sin embargo, consiguen pasar porque las fibras horizontales no pueden absorber su energía.



Luego el filtro selecciona un componente de todos los diferentes planos de la luz y solamente deja pasar ese componente! Por eso es que la luz polarizada en el plano horizontal no puede pasar a través de un filtro que está absorbiendo los componentes horizontales de la luz.

Ya lo has comprendido, Kyla. Hemos visto lo que le ocurre a la luz cuando pasa a través de un lente, pero hay cosas más excitantes que comienzan a ocurrir cuando ella pasa a través de más lentes...

Tabla No. 4 Relación de temas entre nivel preparatoria y nivel profesional.

NIVEL PREPARATORIA		NIVEL PROFESIONAL	
TEMA	SUBTEMA	ASIGNATURA	TEMA
5.2. Efectos cualitativos entre cuerpos cargados eléctricamente. 5.3. Ley de Coulomb.	- Existencia de dos tipos de carga por las fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. - Relación entre la fuerza eléctrica, la magnitud de las cargas y la separación entre los cuerpos cargados.	Electricidad y magnetismo.	I.- Campo y potencial eléctricos.
5.4. Circuitos eléctricos resistivos. Potencia eléctrica.	- El concepto de circuito cerrado en electricidad. - Explicar la relación entre corriente eléctrica, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo. - Modelo para la corriente eléctrica que permita predecir el brillo relativo de focos iguales en circuitos en serie y en paralelo. - Relación entre corriente, diferencia de potencial y resistencia eléctrica en un circuito resistivo.		III.- Circuitos eléctricos.
5.5. Campo magnético.			IV.- Campo magnético.
5.6. Inducción electromagnética. Inducción de campos. 5.7. Síntesis de Maxwell.			V.- Inducción electromagnética
5.8. Ondas electromagnéticas.	Generación de ondas electromagnéticas	Óptica.	II.- Ondas electromagnéticas.
5.9. La luz como onda electromagnética.	Espectro electromagnético y la luz visible Fenómenos luminosos, interferencia difracción, reflexión, refracción y polarización.		III.- Propagación de la luz. VIII.- Laser. IV.- Óptica geométrica. V.- Polarización. VI.- Interferencia. VII.- Difracción.

CAPITULO VI

ESTRUCTURA DE LA MATERIA

6.1. Presentación de la unidad número 5

6.2. Estructura atómica de la sustancia

6.3. La evidencia química

6.4. La evidencia física

6.5. la teoría atómica de la electricidad

6.6. La teoría atómica de la radiación

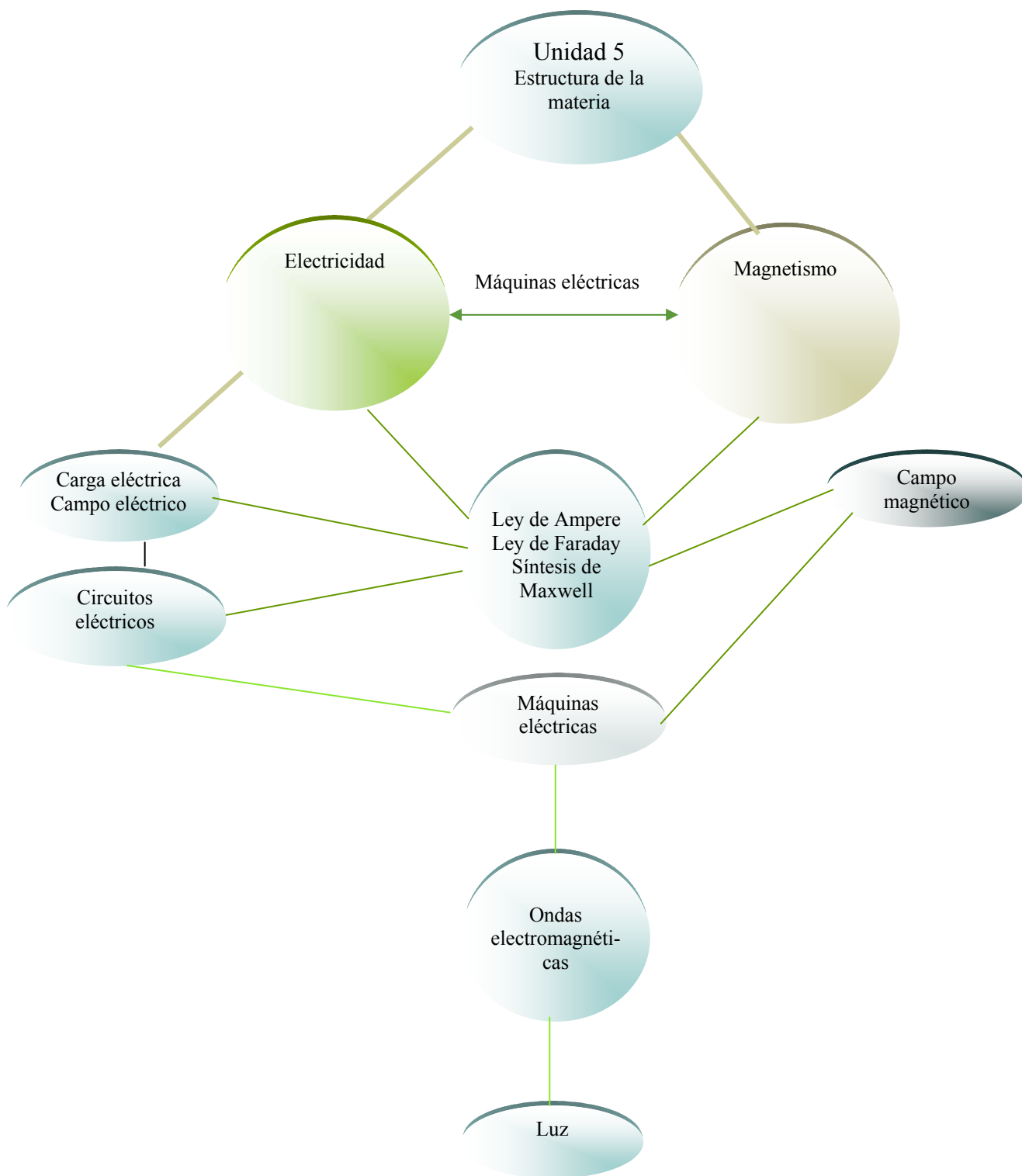
6.7. Modelos atómicos

6.8. Física Nuclear

6.9. Partículas elementales

Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 5	Fecha:
Clase No. 74		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 5 del curso.		
Construcción del significado		
<p>Ilustraciones:</p> <p>Descriptiva: Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p> <p>Construccional: Estas ilustraciones resultan muy útiles cuando se busca explicar los componentes o elementos de una totalidad ya sean un objeto, un aparato o un sistema. Hay que reconocer que entre las ilustraciones constructivas y los mapas (croquis, planos) hay un continuo y constituyen toda una veta amplia de información gráfica. Lo importante en el uso de tales ilustraciones es que los alumnos aprendan los aspectos estructurales que interesa resaltar del objeto o sistema representado.</p>		
Organización del conocimiento		Control del proceso
<p>“Organizar la información acerca de un contenido incluye identificar las habilidades o procesos que está tratando de dominar y estructurar los componentes específicos de una manera eficiente”(Manzano 1997).</p> <p><u>Organizadores gráficos.</u> Ampliamente utilizados como recursos instruccionales, los organizadores gráficos se definen como representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo.</p> <p>Mapas y Redes Conceptuales De manera general, se afirma que los mapas y redes conceptuales son representaciones gráficas de segmentos de información o conocimiento conceptual. Por medio de dichas técnicas, representamos temáticas de una disciplina científica, programas de cursos o currículos; además podemos usarlos como apoyos para realizar procesos de negociación de significados en la situación de enseñanza (presentarle al alumno los contenidos curriculares que aprenderá, está aprendiendo o ya ha aprendido). Así el profesor los emplea, según lo requiera, como estrategias pre, co o postinstruccionales.</p>		<p><i>Simplificación informativa.</i> Se trata de la reducción de aspectos que afectan la comprensión del lector, tales como: evitar palabras no familiares o que se sabe que pueden resultar extrañas para los lectores; evitar formas sintácticas complejas tanto como sea posible; reducir la densidad lingüística (demasiadas ideas en pocas palabras), sobretodo cuando se trata de lectores poco adentrados en el tema.</p>
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad generadora de información previa</u></p> <p>Una actividad generadora de información previa, permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado. Algunos autores se refieren a esta como “lluvia de ideas” o “tormenta de ideas”.</p> <p>1.– Pedir a los alumnos que elaboren una red conceptual propia sobre los temas de los que tratará la unidad número 3.</p>		

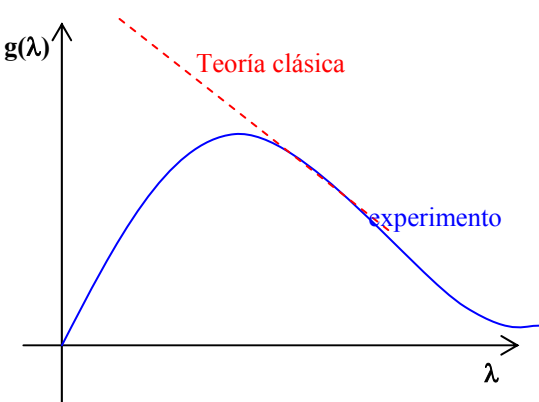
Asignatura: Física III	Tema: Presentación de la unidad número 5	Fecha:
Clase No 74		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo : Conocer el programa de la unidad número 5 del curso.		



Asignatura: Física III	6.2. Estructura atómica de la sustancia	Fecha:
Clase No. 75		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Explicar las principales contribuciones de la Química y las evidencias físicas relevantes que condujeron al establecimiento de la teoría atómica		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual 		

Asignatura: Física III	6.2. Estructura atómica de la sustancia	Fecha:
Clase No. 75		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Explicar las principales contribuciones de la Química y las evidencias físicas relevantes que condujeron al establecimiento de la teoría atómica

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
Introducción	<p>Maxwell, un genio sintético, había resumido en sus cuatro ecuaciones las leyes del electromagnetismo: la ley de Coulomb-Gauss que indica como se repelen o atraen las cargas eléctricas según sean o no del mismo signo; la ley de Ampere, que especifica el campo magnético producido por una corriente eléctrica; la ley de Faraday, según la cual un campo magnético variable puede inducir una corriente eléctrica en un circuito cerrado, y una cuarta ley que no lleva nombre, de acuerdo con la cual no existe el monopolio magnético.</p> <p>De sus cuatro ecuaciones Maxwell dedujo, que existen las ondas electromagnéticas, ondas que se propagan en el vacío con una velocidad igual a la de la luz y que comarten con esta muchas propiedades: se reflejan, se refractan, se difractan... Nada más natural entonces que suponer que la luz es una onda electromagnética. De esta hipótesis surgen todas las paradojas que habrían de cimbrar a la física clásica, la de Newton y la de Maxwell, dando origen a la nueva física, la de Planck, Einstein, Bohr, Heisenberg y Schödinger. Se genera en los veintes la mecánica cuántica, que se ha aplicado en estas siete décadas para entender una infinidad de sistemas: desde átomos y moléculas, núcleos y partículas elementales hasta sólidos, polímeros y superconductores y aún los hoyos negros. Veremos a continuación la historia del cuanto.</p>	
Discrepancias entre teoría y experimento.	<p>Si se atrapa la luz en un cuerpo pintado de negro por dentro y al cual se le hace un pequeño orificio, ¿Qué vemos?. Se observa un fenómeno conocido como la radiación del cuerpo negro, que llamó la atención de muchos físicos a finales del siglo XIX. Si usamos la teoría electromagnética y la física estadística, dos teorías clásicas ya firmemente establecidas para entonces, se puede calcular cuanta energía se emite por orificio y a que frecuencia lo hace el cuerpo radiante.</p> <p>También es posible medir experimentalmente la energía $g(\lambda)$ emitida por el cuerpo negro como función de la longitud de onda λ de la luz que sale por este. Al comparar el experimento con la teoría el resultado no podía ser más desalentador. En particular, con λ pequeña a muy altas frecuencias, las ultravioletas, la discrepancia es grande. Por eso, a este resultado se le llamó la catástrofe ultravioleta.</p> <p>A principios del siglo XX, todo nuestro conocimiento físico se podía resumir en diez leyes, las diez leyes clásicas: las tres de la mecánica newtoniana, las cuatro de la teoría electromagnética y las tres leyes de la termodinámica (pues la última no había sido formulada). Solo con ellas podían jugar los físicos para explicar la radiación del cuerpo negro y el efecto fotoeléctrico. La primera como ya vimos, no podía explicarse. Tampoco el efecto fotoeléctrico era algo asequible si se suponía que la luz era una onda electromagnética. En todo caso, aumentando la intensidad luminica, el campo eléctrico sería mayor y con el la fuerza que este ejerce sobre los electrones del metal. La energía de estos electrones, por lo tanto, debería aumentar con la intensidad del campo y no con la frecuencia</p>	

Asignatura: Física III	6.2. Estructura atómica de la sustancia	Fecha:
Clase No. 75		Nivel de asimilación: conocimiento

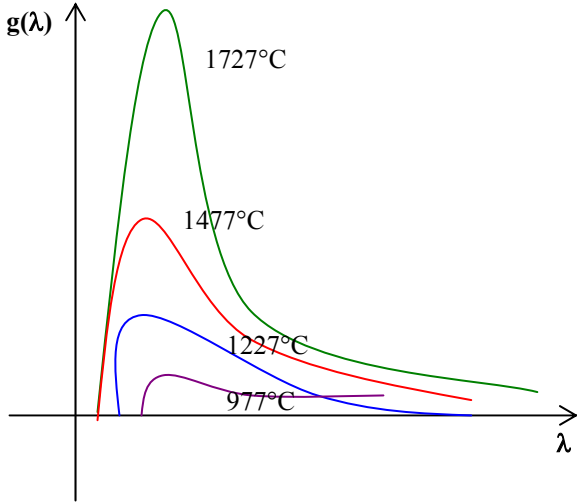
Objetivo: Explicar las principales contribuciones de la Química y las evidencias físicas relevantes que condujeron al establecimiento de la teoría atómica

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
<p>Observador y observado</p>	<p>Antes de embarcarnos en la teoría cuántica, recalquemos que la teoría relativista, el otro pilar de la ciencia del siglo XX, se basa en el principio de la relatividad, según el cual las leyes de la física son las mismas para todos los observadores inerciales. Estos observadores se montan en un marco de referencia inercial, en el cual los cuerpos libres de fuerzas se mueven con velocidad constante. Esta es, obviamente, una abstracción: todo cuerpo vecino a otro, lo afecta de una manera u otra. Por muy pequeña que sea esta acción, acción es. Con estas palabras un cuerpo solo se halla libre de fuerzas si se encuentra muy, pero muy alejado de todos los demás. En particular, el observador debe hallarse infinitamente lejos, para definir la relatividad, pues, observador y observado no deben interactuar.</p> <p>Ahora discutiremos las bases de la mecánica cuántica, en la cual la interacción entre el observador y el sistema bajo estudio no puede despreciarse. Pensemos en lo siguiente: se trata de localizar un electrón, partícula puntual y de muy pequeña masa $m_e = 10^{-31}$ kg. Para saber donde se encuentra esta diminuta partícula, debemos verla en alguna forma, y para ello es necesario iluminarla con luz de frecuencia apropiada. Al disminuir la longitud de onda λ, aumenta su frecuencia, pues como ya sabemos $\lambda\nu = c$, con c la velocidad de la luz. De los experimentos con el efecto fotoeléctrico, sabemos que la luz lleva una energía proporcional a su frecuencia. Esta luz, cada vez más energética, debe rebotar en el objeto bajo escrutinio, para luego llegar a nuestro ojo, al microscopio o a cualquier otro detector que hayamos decidido emplear. Cuando la luz es más energética, más afecta al electrón y, al alcanzarlo, la velocidad de este se afecta más. En consecuencia, a medida que deseemos precisar más la posición de una partícula, su velocidad se tornará más imprecisa. En otros términos, al tratar con partículas muy pequeñas, el proceso de observación no puede despreciarse. Esta es la base de la mecánica cuántica que, junto con la teoría de la relatividad es el pilar de la física de hoy.</p> <p>Pero antes, una acotación básica: es difícil congeniar la teoría de la relatividad con la mecánica cuántica. En efecto, la relatividad requiere alejarnos del observador y olvidarnos de él, la teoría cuántica por su parte, lleva en su esencia la importancia del proceso de observación y no podemos olvidarnos del observador. Una de las teorías fundamentales de la ciencia actual, la relatividad, requiere despreciar al observador y la otra, la mecánica cuántica, precisa tomarlo en cuenta. La primera teoría se aplica a los sistemas rápidos y la segunda a los sistemas muy pequeños. De acuerdo con lo que hemos dicho, no va a sorprendernos que la teoría no haya podido hasta ahora ser formulada libre de toda paradoja.</p>	

Asignatura: Física III		6.2. Estructura atómica de la sustancia	Fecha:
Clase No. 75			Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Explicar las principales contribuciones de la Química y las evidencias físicas relevantes que condujeron al establecimiento de la teoría atómica			
CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN	
Salto Cuánticos	<p>La teoría cuántica avanza a saltos bien definidos y en 30 años se convirtió en la firme base de la física moderna. Con su ayuda podemos contestar preguntas tan variadas como estas: ¿por qué algunos materiales son conductores eléctricos y otros aislantes?, ¿podría haber en la tierra una montaña muchísimo más alta que el Everest?, así como muchas otras que nos explican el comportamiento de la materia macroscópica. También podemos abordar cuestiones más fundamentales, que van desde entender como ocurren las reacciones químicas que forman la base de la vida, o las reacciones nucleares que tienen origen en el sol y que lo proveen de energía, o llegar a entender la constitución del núcleo de los átomos, o incluso formular una imagen de los entes fundamentales, las llamadas partículas elementales.</p> <p>Los saltos cruciales para establecer la física cuántica, se debieron al trabajo de un pequeño puñado de científicos. Max Planck en la navidad de 1900, propuso la existencia del cuanto para resolver la catástrofe ultravioleta; vino luego Einstein, quien en 1905 –el mismo año en que postuló el principio de la relatividad y entendió el movimiento browniano– explicó el efecto fotoeléctrico, para lo cual supuso que la luz está formada por pequeños corpúsculos, que luego se llamaron fotones; Niels Bohr (1885-1962), físico danés, aplicó en 1913, las ideas cuánticas para entender el espectro, del átomo del hidrógeno, en particular, la serie de Balmer; el físico y noble francés Louis de Broglie, propuso en 1923 que a toda partícula debe asociarse una onda, cuya longitud de onda es inversamente proporcional a su velocidad; finalmente alrededor de 1925, Erwin Schrödinger desarrolló la mecánica ondulatoria y estableció la ecuación que hoy lleva su nombre y que es la base de los cálculos cuánticos, al mismo tiempo que Werner Heisenberg creó la llamada mecánica de matrices y postuló el fundamental principio de incertidumbre. Con la interpretación probabilística de la mecánica cuántica sugirió por Max Born Alemania (1882-1970), la formulación del principio de exclusión por Wolfgang Pauli (Austria 1900-1958) en 1925, y los intentos de Dirac para unir la nueva mecánica con la teoría especial de la relatividad, la concepción cuántica de la naturaleza quedaría esencialmente completa y lista para ser aplicada a una casi inimaginable variedad de fenómenos.</p>		

Asignatura: Física III	6.2. Estructura atómica de la sustancia	Fecha:
Clase No. 75		Nivel de asimilación: conocimiento

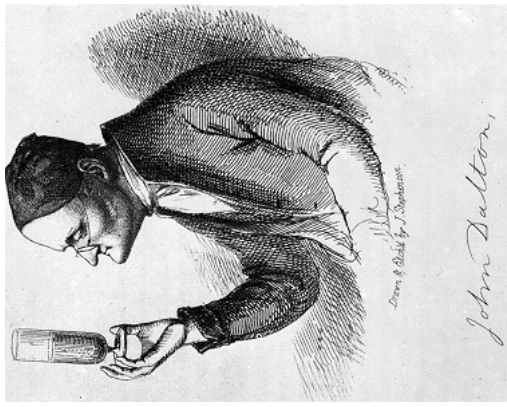
Objetivo: Explicar las principales contribuciones de la Química y las evidencias físicas relevantes que condujeron al establecimiento de la teoría atómica


ILUSTRACIÓN	
	<p>DEFINICIÓN</p> <p>Se podría pensar que los métodos de la mecánica estadística solo se aplican a las partículas en movimiento. Esta es una inferencia errónea pues los métodos de la mecánica estadística son más generales. Se pueden aplicar, por ejemplo, a las ondas electromagnéticas que oscilan en el interior de una cavidad, como la que emite la radiación del cuerpo negro. Este es también el sistema termodinámico, susceptible de análisis con las técnicas estadísticas. El resultado de este análisis fue ¡la existencia del cuanto!</p> <p>Observando la radiación del cuerpo negro, Wien (Alemania, 1864-1928) encontró que las longitudes de onda de la radiación electromagnética emitida se distribuyen de una manera que no es uniforme, sino que su intensidad presenta un pico en un valor intermedio como se muestra en la figura.</p> <p>La longitud de onda en el pico de la curva, varía inversamente con la temperatura, de tal forma que a medida que esta aumenta, el color predominante se corre hacia el azul. A esta propiedad se le llama la Ley del Desplazamiento de Wien, porque él pudo deducirlo con razonamiento termodinámico puro. Para ellos supuso que en la cavidad del cuerpo negro existe un conjunto de ondas electromagnéticas que ejercen presión sobre las paredes de esa cavidad. Con este mismo modelo, lord Rayleigh (Inglaterra 1842-1919) pudo explicar la forma de las curvas en la figura para frecuencias pequeñas; Wien mismo lo hizo cuando esas frecuencias son grandes, aunque ninguno de los dos pudo obtener de la mecánica estadística la forma completa de la curva. El cálculo de Rayleigh, correcto según las normas de la física clásica, predecía una intensidad que siempre crecía con la frecuencia. En consecuencia, la energía total radiada es infinita y nos hallamos frente a una gran paradoja.</p> <p>Aunque primero realizó estudios sobre la física y la música, pronto Planck siguió la tradición establecida en Berlín por sus ilustres maestros y se dedicó a analizar problemas termodinámicos. Empleó el mismo modelo que lord Rayleigh y eligió un simple oscilador armónico cargado, (es decir, una carga que oscila sujeta a un resorte) para simular la emisión de luz. Con ello dedujo de inmediato que la intensidad emitida a una cierta frecuencia se determina por dos factores: el primero, proporcional al cuadrado de la frecuencia, y el segundo, a la energía promedio contenida en el oscilador. El primer factor es equivalente a la ley de Rayleigh; el segundo, la energía promedio, es proporcional a la temperatura absoluta de la cavidad, y la constante de proporcionalidad es, de acuerdo con un teorema general que Boltzmann probó en la mecánica estadística clásica una constante universal k, que hoy llamamos constante de Boltzmann. Con ello Planck obtuvo un resultado acorde con la ley de Wien y con la catástrofe ultravioleta, conclusiones inevitables de la mecánica y el electromagnetismo clásicos.</p> <p>Para resolver esta discrepancia, Planck se vio forzado a una medida extrema y audaz. Al calcular la energía promedio en cada oscilador, abandonó las recetas de Boltzmann y postuló que las energías del oscilador sólo vienen en paquetes que él denominó cuantos. La energía solo puede ser múltiplo de una energía fundamental, ϵ_0, que es la del paquete. Con esta suposición tan revolucionaria, Planck pudo explicar los resultados de la figura 5.2, eliminando así la paradoja. Al mismo tiempo, cerró el capítulo clásico de la física y abrió el que dominaría a esta ciencia durante el siglo XX: el capítulo de la física cuántica.</p> <p>Para que su cálculo fuera consistente con la ley de Wien —que es un resultado de la termodinámica, y por ello, independiente de los detalles del modelo empleado—, Max Planck tuvo que suponer que la energía ϵ_0 es proporcional a la frecuencia ν:</p> $\epsilon_0 = h\nu$
<p>CONCEPTO</p> <p>Planck, Einstein y Bohr.</p>	

Asignatura: Física III		6.3. Evidencia Química	Fecha:
Clase No. 76		- Teoría atómica de Dalton. Leyes de las proporciones definidas y múltiples.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Que el alumno adquiriera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.			
ILUSTRACIÓN			
<p>Nombre del personaje: John Dalton.</p> <p>Fecha de nacimiento: 6 de septiembre de 1766.</p> <p>Fecha de fallecimiento: 27 de julio de 1844</p> <p>Origen: Inglaterra.</p> <p>Época: Siglo XVIII.</p> <p>Actividad: Químico y Físico británico.</p>			
CONCEPTO	DEFINICIÓN		
John Dalton	<p>Nació el 6 de septiembre de 1766, en Eaglesfield, Cumberland (hoy Cumbria), Fue hijo de un tejedor. John Dalton fue un químico y físico británico, que desarrolló la teoría atómica en la que se basa la ciencia física moderna.</p> <p>Fue educado por su padre en una escuela en su ciudad natal, en donde comenzó a enseñar a la edad de 12 años. En 1781 se trasladó a Kendal, donde dirigió una escuela con su primo y su hermano mayor. Se fue a Manchester en 1793 y allí pasó el resto de su vida como profesor, primero en el New College y más tarde como tutor privado.</p> <p>Su contribución más importante a la ciencia fue su teoría de que la materia está compuesta de átomos de diferentes masas, que se combinan en proporciones sencillas para formar compuestos. Esta teoría, que Dalton formuló primeramente en 1803, es la piedra angular de la ciencia física moderna</p> <p>En 1808 se publicó su obra <i>Nuevo sistema de filosofía química</i>. En este libro listaba las masas atómicas de varios elementos conocidos en relación con la masa del hidrógeno. Sus masas no eran totalmente precisas pero constituyen la base de la clasificación periódica moderna de los elementos. Dalton llegó a su teoría atómica a través del estudio de las propiedades físicas del aire atmosférico y de otros gases.</p> <p>En el curso de la investigación descubrió la ley de las presiones parciales de los gases mezclados (conocida como la ley de Dalton), según la cual, la presión ejercida por una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales que ejercería cada uno de los gases, si él sólo ocupara el volumen total de la mezcla.</p>		
Primera Teoría Atómica	<p>Para el año 400 a. de C. Demócrito y Leucipo propusieron la primera teoría atómica llamada la "Discontinuidad de la Materia". Esta consistió en que la materia se podía dividir indeterminadamente en partículas cada vez más pequeñas hasta obtener unas diminutas e indivisibles, a las que Demócrito llamó átomos, las cuales constituyen a la materia. Así había átomos de oro, de agua, aire, rocas, etc.</p> <p>Aristóteles suponía que la materia era continua y que estaba formada por una sustancia única llamada materia, así permanecieron estas ideas por mucho tiempo, prácticamente por más de 2000 años.</p> <p>A estas investigaciones realizadas por Leucipo y Demócrito, John Dalton continuó con la hipótesis acerca de los átomos, y el 21 de octubre de 1803 dio una conferencia en la "Sociedad Literaria y Filosófica de Manchester, Inglaterra" en la que expuso su Teoría Atómica, así como algunas de sus leyes, pero, no es hasta 1808 en que aparece su obra <i>Un nuevo Sistema de Filosofía Química</i> en la habló su teoría atómica; a lo que concluyó con la siguiente teoría atómica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas átomos, que son indivisibles y no se pueden destruir. 2.- Los átomos de un mismo elemento son iguales entre sí, tienen su propio peso y cualidades propias. 3.- Los átomos de los diferentes elementos tienen pesos diferentes. 4.- Los átomos permanecen sin división, aún cuando se combinen en las reacciones químicas. 5.- Los átomos, al combinarse para formar compuestos guardan relaciones simples. 6.- Los átomos de elementos diferentes se pueden combinar en proporciones distintas y formar mas de un compuesto. <p>La hipótesis de Dalton, tuvo vigencia durante mucho tiempo, la cual manejó que el átomo era indivisible; sin embargo, los átomos permanecen indivisibles en los fenómenos químicos simples.</p> <p>John Dalton murió un 27 de julio de 1844 en Manchester, Inglaterra.</p>		

Asignatura: Física III	6.3. Evidencia Química	Fecha:
Clase No. 76	- Teoría atómica de Dalton. Leyes de las proporciones definidas y múltiples.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACIÓN
<p>Modelo Atómico de Dalton</p>	<p>ATOMO: Es la parte más pequeña en que se puede dividir una molécula.</p> <p>MOLÉCULA: Es la parte más pequeña en que se puede dividir la materia, sin cambiar sus propiedades naturales.</p> <p>Átomo, la unidad más pequeña posible de un elemento químico. En la filosofía de la antigua Grecia, la palabra "átomo" se empleaba para referirse a la parte de materia más pequeña que podía concebirse. Esa "partícula fundamental", por emplear el término moderno para ese concepto, se consideraba indestructible. De hecho, átomo significa en griego "no divisible". El conocimiento del tamaño y la naturaleza del átomo avanzó muy lentamente a lo largo de los siglos ya que la gente se limitaba a especular sobre él.</p> <p>Con la llegada de la ciencia experimental en los siglos XVI y XVII (véase química), los avances en la teoría atómica se hicieron más rápidos. Los químicos se dieron cuenta muy pronto de que todos los líquidos, gases y sólidos pueden descomponerse en sus constituyentes últimos, o elementos. Por ejemplo, se descubrió que la sal se componía de dos elementos diferentes, el sodio y el cloro, ligados en una unión íntima conocida como compuesto químico. El aire, en cambio, resultó ser una mezcla de los gases nitrógeno y oxígeno.</p> <p>Teoría de Dalton</p> <p>John Dalton, profesor y químico británico, estaba fascinado por el rompecabezas de los elementos. A principios del siglo XIX estudió la forma en que los diversos elementos se combinan entre sí para formar compuestos químicos. Aunque muchos otros científicos, empezando por los antiguos griegos, habían afirmado ya que las unidades más pequeñas de una sustancia eran los átomos, se considera a Dalton como una de las figuras más significativas de la teoría atómica porque la convirtió en algo cuantitativo. Dalton mostró que los átomos se unían entre sí en proporciones definidas. Las investigaciones demostraron que los átomos suelen formar grupos llamados moléculas. Cada molécula de agua, por ejemplo, está formada por un único átomo de oxígeno (O) y dos átomos de hidrógeno (H) unidos por una fuerza eléctrica denominada enlace químico, por lo que el agua se simboliza como HOH o H₂O. Véase Reacción química.</p> <p>Todos los átomos de un determinado elemento tienen las mismas propiedades químicas. Por tanto, desde un punto de vista químico, el átomo es la entidad más pequeña que hay que considerar. Las propiedades químicas de los elementos son muy distintas entre sí; sus átomos se combinan de formas muy variadas para formar numerosos compuestos químicos diferentes. Algunos elementos, como los gases nobles helio y argón, son inertes; es decir, no reaccionan con otros elementos salvo en condiciones especiales. Al contrario que el oxígeno, cuyas moléculas son diatómicas (formadas por dos átomos), el helio y otros gases inertes son elementos monoatómicos, con un único átomo por molécula.</p>	

Asignatura: Física III		6.3. Evidencia Química		Fecha:	
Clase No. 76		- Ley de Gay Lussac. Hipótesis de Avogadro. Pesos moleculares.		Nivel de asimilación: conocimiento	
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.					
CONCEPTO		DEFINICIÓN		FORMULA	
LEY DE GAY-LUSSAC		<p>Las tres cantidades que determinan el estado de una masa dada de gas, son su presión, volumen y temperatura. La ley de Boyle se ocupa de los cambios de presión y de volumen a temperatura constante, y la de Charles se refiere a volumen y temperatura a presión constante. La variación de presión como función de la temperatura se describe en una ley atribuida a Gay Lussac.</p> <p>Ley de Gay-Lussac: Si el volumen de una muestra de gas permanece constante, la presión absoluta de dicho gas es directamente proporcional a su temperatura absoluta.</p> <p>Esto significa que si se duplica la presión aplicada al gas, su temperatura absoluta se duplicará también. La ley de Gay-Lussac en forma de ecuación puede escribirse como:</p> <p>Lo más común es que un sistema sufra cambios de volumen, de temperatura y de presión como resultado de un proceso térmico. Una ecuación más general que combina las leyes de Boyle, Charles y Gay-Lussac es la siguiente:</p> <p>m constante donde (P_1, V_1, T_1) pueden considerarse como coordenadas del estado ideal y (P_2, V_2, T_2) las coordenadas del estado final. En otras palabras, para una masa dada, PV/T es constante para cualquier gas ideal.</p> <p>Ahora vamos a considerar el efecto del cambio de masa en el comportamiento de los gases. Si la temperatura y el volumen de un gas se mantienen constantes, al añadir más gas habrá un incremento proporcional en la presión. En forma similar, si la temperatura y presión se mantienen fijos, al aumentar la masa habrá un aumento proporcional en el volumen del recipiente. Podemos combinar estas observaciones experimentales con la siguiente ecuación:</p> <p>Donde m_1 es la masa inicial y m_2 es la masa final. Un estudio de esta relación revelará que la ley de Boyle, la ley de Charles y la ley de Gay-Lussac representan casos especiales de la ecuación más general.</p> <p>La ecuación anterior es de carácter general, pues en ella se toman en cuenta las variaciones de presión, volumen, temperatura y masa de un gas. Sin embargo, lo que en realidad influye en la presión y volumen no es la masa de un gas, sino el número de moléculas del mismo. De acuerdo con la teoría cinética de los gases, la presión se debe a las colisiones moleculares que se producen contra las paredes del recipiente. Al aumentar el número de moléculas</p>		$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ $\frac{P_1 V_1}{m_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{m_2 T_2}$	
ILUSTRACIÓN					

Asignatura: Física III		6.3. Evidencia Química	Fecha:
Clase No. 76		- Ley de Gay Lussac. Hipótesis de Avogadro. Pesos moleculares.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.			
ILUSTRACIÓN			
FORMULA			
DEFINICIÓN	<p>El estudio de los gases atrajo la atención del físico italiano Amedeo Avogadro, que en 1811 formuló una importante ley que lleva su nombre (véase ley de Avogadro). Esta ley afirma que dos volúmenes iguales de gases diferentes contienen el mismo número de moléculas si sus condiciones de temperatura y presión son las mismas. Si se dan esas condiciones, dos botellas idénticas, una llena de oxígeno y otra de helio, contendrán exactamente el mismo número de moléculas. Sin embargo, el número de átomos de oxígeno será dos veces mayor puesto que el oxígeno es diatómico.</p>		
CONCEPTO	<p>Ley de Avogadro</p>		

Asignatura: Física III	6.3. Evidencia Química - Mendeleiev y la tabla periódica	Fecha:
Clase No. 77		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiriera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

1. ¿Quiénes eran los alquimistas?

En la Edad media, los alquimistas, los antecesores de los químicos, tenían como meta fundamental modificar su ser interior para alcanzar un estado espiritual más elevado y pensaban que con la transmutación de los metales en oro podían lograrlo. Esa transmutación, conocida como la gran obra, debía realizarse en presencia de la piedra filosofal, cuya preparación fue la tarea que se impusieron los alquimistas. En el siglo XIII, el objetivo de la alquimia incorporo la búsqueda del elixir de la larga vida, infusión de la piedra filosofal, que debía eliminar la enfermedad y prolongar la vida.

2. ¿Quién y cómo descubrió el fósforo?

Durante el siglo XVII, a un alquimista alemán Henning Brand (1692), se le ocurrió la idea de que para encontrar la piedra filosofal debía fabricar oro a partir de la orina humana. Junto 5 litros de orina y la calentó hasta la ebullición, luego de dejarla reposar durante dos semanas. Al final, después de eliminar toda el agua, le quedó un residuo sólido. Brand mezcló este residuo con arena, lo calentó fuertemente y recogió los vapores que salían en un recipiente vacío. Al enfriarse el vapor, sobre las paredes del recipiente se formo un sólido blanco: aquella sustancia brillaba en la oscuridad.

Brand había aislado el fósforo (del griego, " portador de luz").

3. ¿Quiénes descubrieron el hidrógeno, el nitrógeno y el cloro?

Entre 1766 y 1774, Henry Cavendish (1731-1810) identificó el hidrógeno, Daniel Rutherford (1749-1819), el nitrógeno y Carl Scheele (1742-1786), el cloro.

4. ¿Cómo se descubrió el oxígeno?

Joseph Priestley (1733-1804), al calentar monóxido de mercurio, obtuvo dos vapores: uno se condensó en gotitas, el mercurio, pero el otro, ¿qué era?.

Priestley juntó ese gas en un recipiente e hizo algunos ensayos:

Si introducía una astilla de madera, ardía; si acercaba ratones Vivos, éstos se volvían muy activos. En vista de lo cual, Priestley Inhaló un poco de ese gas y notó que se sentía muy "ligero y Cómodo". A este gas lo llamo aire desflogistizado; hoy sabemos Que era oxígeno. Sin saberlo, Priestley fue la primera persona que uso la mascarilla de oxígeno.

5. ¿Qué hizo Dalton?

A principios del siglo XIX, John Dalton ideó una serie de símbolos circulares para representar los átomos de los elementos conocidos o supuestos de su época; mediante la combinación de estos símbolos podían representarse compuestos.

6. ¿Qué método propuso John Jacob?

En 1830, el químico sueco John Jacob Berzelius propuso un método para representar los elementos: utilizar la inicial del nombre en latín o, en todo caso, la inicial seguida de otra letra presente en el nombre latino, si dos o mas elementos tenían la misma inicial, por ejemplo: N para el nitrógeno, Na para el sodio Ni para el Níquel. Actualmente se sigue empleando esta simbología.

7. ¿Qué son las familias y qué propiedades se descubrieron?

A principios del siglo XIX se conocían cerca de cuarenta elementos.

Los numerosos estudios realizados a principios de ese siglo establecieron que los elementos podían agruparse en familias, con Propiedades químicas similares como las del Sodio-Potasio, las Del Cloro-Bromo-Yodo, las del Calcio-Bario-Estroncio. Las dos Propiedades mas investigadas para caracterizar un nuevo elemento eran: el peso atómico y la valencia.

8. ¿Qué observó Johann Döbereiner?

En 1817, Johann Döbereiner observó que los elementos por ser químicamente análogos estaban agrupados en una misma familia, a los que llamó tríadas, donde el peso atómico del elemento central de la tríada era casi igual de los otros dos.

9. ¿Qué hizo John Z. Newlands?

En 1864, John R. Newlands ordenó los elementos conocidos en orden creciente según los pesos atómicos y observó que las propiedades de los elementos se repetían en períodos de siete, las propiedades del octavo elemento en una serie eran análogas a las del primero, estos períodos de siete elementos recibieron el nombre de octavas de Newlands.

El sistema de octavas de Newlands era de aplicación limitada no admitía todos los elementos conocidos, constituye uno de los primeros antecedentes de los sistemas de clasificación por periodos y grupos.

10. ¿Cuáles fueron los trabajos de Meyer y Mendeleiev?

Entre 1868 y 1870, los trabajos de Meyer y de Mendeleiev condujeron al descubrimiento de la ley de periodicidad de los elementos químicos o ley periódica.

Meyer ordenó los elementos por orden creciente de los pesos atómicos y los relacionó con el volumen atómico en función de los pesos atómicos, en el gráfico se formaban una serie de picos máximos, que correspondían a aquellos grupos con

propiedades similares, cada pico constituía un período de la tabla de elementos.

11. ¿Cómo era la primera tabla periódica publicada por Mendeleiev?

Mendeleiev publicó sus resultados en 1870, un año antes, Mendeleiev había publicado la primera edición de la tabla periódica, que ordenaba los sesenta y tres elementos.

Una vez ordenados los elementos por peso atómico, estudió sus propiedades químicas, en especial en cuanto a sus valencias. Observó que los primeros elementos de la lista mostraban un cambio progresivo en sus valencias, con valores crecientes y decrecientes. Estableció así períodos.

Para que coincidieran las propiedades, Mendeleiev no dudó en cambiar de lugar algunos elementos.

Dejó espacios vacíos para formar grupos de elementos con las mismas propiedades y predijo, las propiedades de los elementos que ocuparían esos lugares vacantes una vez descubiertos. Les dio un nombre provisorio, compuesto por el nombre del elemento inmediato superior en la tabla y un prefijo que indicaba el número de espacios hacia debajo de donde se encontraba ese elemento: eka para un espacio y dwi para dos. A partir de los trabajos de Mendeleiev, se pudo establecer la ley periódica de los elementos.

12. ¿Qué es el grupo cero, las tierras raras y el número atómico?

En 1894, con el descubrimiento del argón, el primer reto a la tabla periódica, no se conocía ningún otro elemento inerte, es decir, no reactivo.

No había lugar donde colocarlo en la tabla; entonces, Mendeleiev propuso la creación de un nuevo grupo, el grupo cero, y sugirió así la existencia de una nueva familia de elementos con valencia cero. La familia de los gases inertes fueron encontrados entre 1895 y 1899.

A principios del siglo XIX, fue preciso ubicar otros catorce elementos: las tierras raras, llamadas así porque no era frecuente aislarlas de los minerales. Tenían pesos atómicos próximos y valencia igual a tres. Se dispuso colocarlas separadas del cuerpo principal de la tabla.

13. ¿Qué es la configuración electrónica?

Como ya sabemos el número atómico Z corresponde al número de protones que hay en el núcleo de los átomos de un elemento y que, cuando el átomo es neutro, corresponde al número de electrones presentes en dicho átomo.

Las propiedades químicas del elemento se deben al número y al ordenamiento de los electrones en sus átomos; este ordenamiento recibe el nombre de configuración electrónica (CE).

14. ¿Cuáles son los números cuánticos?

Para poder establecer la configuración electrónica de un átomo, es preciso conocer sus números cuánticos y determinar, a través de estos, la distribución y el spin (o sentido de giro) de cada electrón.

Los números cuánticos son cuatro:

- Número cuántico principal, n : Se relaciona con la distancia promedio que va del electrón al núcleo de un orbital en particular. Toma valores de los números enteros positivos y representa los niveles de energía de los electrones de un átomo.

- Número cuántico secundario, azimutal o de momento regular, l : Esta relacionado con la forma del orbital y depende del valor del número cuántico principal.

Los subniveles se designan con letras.

- Número cuántico magnético, m : Esta relacionado con la orientación espacial del orbital y depende del número cuántico de momento angular.

Un orbital puede albergar como máximo dos electrones.

- Número cuántico de spin electrónico, s : Determina el spin del electrón, es decir, el sentido en que gira el electrón sobre su propio eje.

El principio de exclusión de Pauli indica que en un mismo átomo no pueden existir dos electrones que tengan los cuatro números cuánticos iguales, es decir que al menos un número cuántico debe ser distinto.

15. ¿Cómo puede representarse la configuración electrónica de un átomo?

La configuración electrónica de un átomo puede representarse agregando los electrones disponibles a los niveles de energía permitidos.

Como primera medida, se considera qué cantidad de electrones puede albergar cada nivel energético.

A continuación, se representa el orbital como un rectángulo y los electrones, como flechas que indican el spin. Los electrones se añaden al átomo, uno a uno, de manera que ocupan los orbitales disponibles en orden creciente de energía.

Esta distribución responde al principio de máxima multiplicidad de Hund:

Si se ocupan orbitales del mismo subnivel, el estado de mínima energía se alcanza cuando el número de electrones con el mismo spin es máximo.

De manera simplificada, y en especial para los átomos con más de dieciocho electrones, los subniveles se llenan de acuerdo con un esquema general conocido como regla de las diagonales. Según esta regla, primero se llena el orbital $1s$, segundo, el $2s$, tercero, el $2p$ y el $3s$; cuarto, el $3d$, $4p$ y $5s$, y así sucesivamente.

La configuración electrónica de un elemento puede abreviarse escribiendo entre corchetes el símbolo del gas noble anterior y, a continuación, la configuración electrónica externa.

16. ¿Cómo se estructura la tabla periódica?

En la tabla periódica, los elementos se distribuyen en filas, o períodos, y en columnas, o grupos.

La estructura básica de la tabla periódica es el apoyo más firme del modelo mecánico-cuántico, utilizado para predecir las configuraciones electrónicas.

Los átomos de los elementos que pertenecen a un grupo tienen la misma configuración electrónica externa (CEE).

Por el contrario, al analizar la configuración electrónica de los átomos de los elementos situados en el mismo período, se comprueba que tienen el mismo número de niveles de energía (n).

Según esta estructura en grupos y períodos, la tabla queda dividida en cuatro bloques fundamentales: s, p, d y f.

Los bloques s y p corresponden a los elementos representativos y comprenden a los metales y los no metales.

Los elementos del bloque d se denominan elementos de transición y son todos metálicos.

El bloque f está integrado por los elementos de transición interna, que son también metales, la mayoría obtenidos por síntesis artificial.

17. ¿Cuáles son los grupos más destacados?

Metales Alcalinos: Todos los miembros de este grupo se comportan como reductores fuertes (es decir que se oxidan o pierden electrones con facilidad para cederlos a otra especie química): Tienen una gran tendencia a desprenderse del último electrón para dar cationes monovalentes (iones con una carga positiva).

Halógenos: Los halógenos forman compuestos iónicos como los aniones monovalentes y también compuestos de carácter covalente.

Metales alcalinotérreos: Las energías de primera y segunda ionización (energías necesarias para que se forme el ión) son relativamente bajas, por lo que dan cationes divalentes con facilidad.

Familia del Carbono: El carbono es un no metal, forma compuestos covalentes, y su posibilidad de combinación es tan alta, que el 94% de los casi 4 millones de compuestos conocidos contienen átomos de carbono en sus moléculas.

18. ¿Cuáles son las propiedades periódicas?

Así como la configuración electrónica puede deducirse de la posición que ocupa un elemento en la tabla periódica, existen otras propiedades que también varían de manera sistemática, denominadas propiedades periódicas. Entre ellas podemos mencionar:

- **Carga nuclear efectiva:** los electrones que se encuentran más cercanos al núcleo ejercen un efecto de apantallamiento de la carga positiva del núcleo; por esta causa, los electrones más externos son atraídos por el núcleo con una fuerza menor, la carga neta que afecta a un electrón se denomina carga nuclear efectiva o Z_{ef} .

- **Radio atómico:** si el átomo se considera una esfera, se puede determinar, en forma experimental, la distancia que separa al electrón más externo del núcleo. Dicha distancia se denomina un radio atómico o A .

- **Radio iónico:** cuando los átomos neutros pierden o ganan electrones, se transforman en iones: son cationes si pierden electrones y quedan con carga neta positiva, o aniones, si ganan electrones y quedan con carga negativa.

En la tabla periódica, los radios iónicos aumentan de arriba hacia abajo en un grupo; la variación en un período es difícil de analizar, ya que depende de la cantidad de cargas de los iones.

- **Energía de ionización:** la energía de ionización (EI) es la energía necesaria para "arrancar" un electrón de un átomo neutro, gaseoso y en su estado fundamental. El átomo se convierte en un ion monopositivo.

19. ¿Qué es la afinidad electrónica?

La afinidad electrónica o AE es la energía intercambiada cuando un átomo neutro, gaseoso, y en su estado fundamental, capta un electrón y se convierte en un ión mononegativo.

En general la AE, en valor absoluto, se incrementa de izquierda a derecha en un período.

20. ¿Qué es la electronegatividad?

La electronegatividad (EN) de un átomo de un elemento se define como la capacidad relativa de ese átomo de atraer hacia sí los electrones de un enlace químico con otro átomo.

En la tabla periódica, la electronegatividad aumenta de izquierda a derecha en un período y de abajo hacia en un grupo.

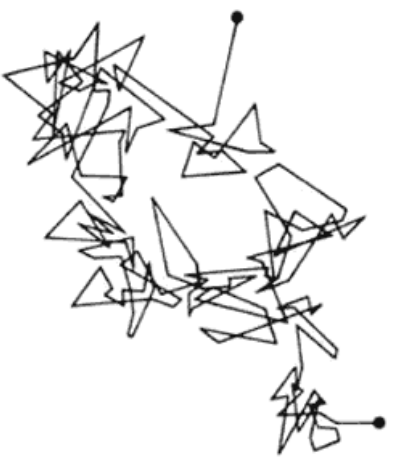
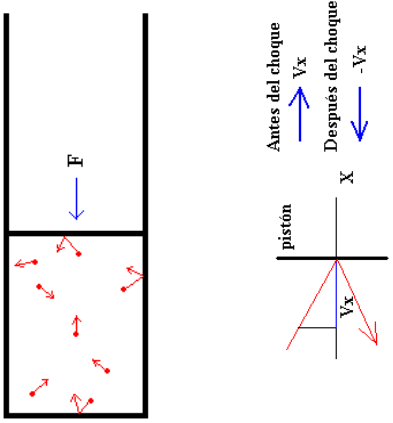
Los elementos más electronegativos son el fluor y el oxígeno, mientras que el menos electronegativo es el cesio.

Trabajo enviado por:

Irma Adela Burón

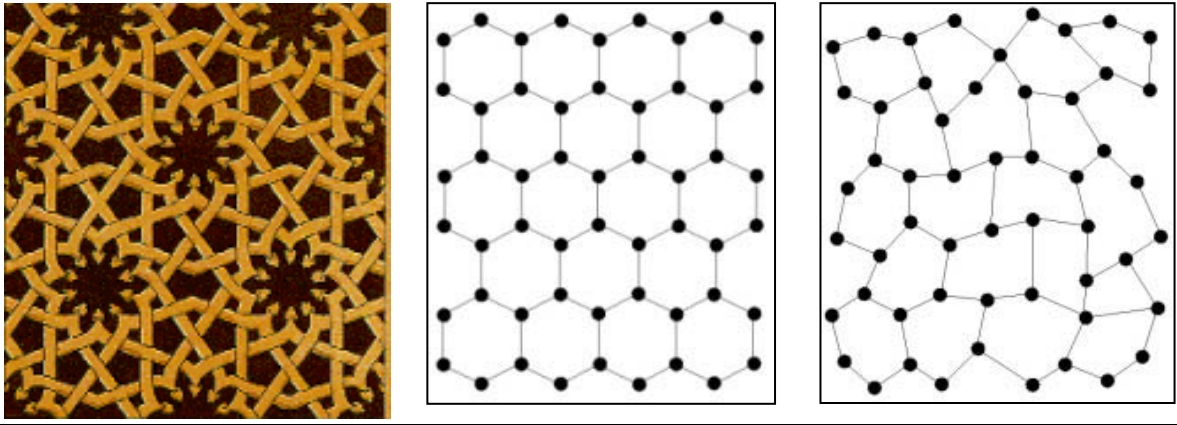
Asignatura: Física III	6.4. Evidencia Física	Fecha:
Clase No. 77	- Movimiento browniano -Teoría cinética de los gases - Ley de electrólisis de Faraday -Estructura cristalina. Imágenes de microscopio electrónico. -Dimensiones moleculares y atómicas. -Movimiento Browniano -Teoría cinética de los gases	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia , así como el origen y evolución del universo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretudo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

CONCEPTO	DEFINICIÓN	
Movimiento Browniano	Una partícula suficientemente pequeña como un grano de polen, inmersa en un líquido, presenta un movimiento aleatorio, observado primeramente por el botánico Brown en el siglo pasado. El movimiento browniano pone de manifiesto las fluctuaciones estadísticas que ocurren en un sistema en equilibrio térmico. Tienen interés práctico, por que las fluctuaciones explican el denominado "ruido" que impone limitaciones a la exactitud de las medidas físicas delicadas. El movimiento browniano puede explicarse a escala molecular por una serie de colisiones en una dimensión en la cual, pequeñas partículas (moléculas) experimentan choques con una partícula mayor.	 <p style="text-align: center;">Trayectoria irregular que sigue una partícula browniana.</p>
Teoría cinética de los gases	El postulado básico de la teoría cinética de los gases es que las direcciones y las magnitudes de las velocidades de las moléculas están distribuidas al azar. Cuando nos referimos a las velocidades de las moléculas, las medimos respecto del centro de masas del sistema gaseoso, por tanto, la presión y la temperatura del gas no se modifican si el recipiente que lo contiene está en movimiento. Si suponemos que las velocidades en el sentido positivo del eje X (o del eje Y o Z) son igualmente probables que en el sentido negativo, las velocidades medias a lo largo de los ejes son cero, es decir. $\langle v_x \rangle = \langle v_y \rangle = \langle v_z \rangle = 0$. Por otra parte, se cumplirá que las velocidades a lo largo del eje X no estarán relacionadas con las velocidades a lo largo del eje Y o Z, por tanto, $\langle v_2x \rangle = \langle v_2y \rangle = \langle v_2z \rangle$. Como el cuadrado del módulo de la velocidad es $v^2 = v_2x + v_2y + v_2z$ resulta que $\langle v^2 \rangle = 3 \langle v_2x \rangle$	
La presión ejercida por el gas	Supongamos que el gas está encerrado en un recipiente tal como se muestra en la figura. El recipiente dispone de un pistón móvil de área A. Para mantener fijo el pistón es necesario ejercer una fuerza F, normalmente a la superficie del pistón. El valor de la fuerza F es igual al producto de la presión ejercida por el gas por el área del pistón. $F = PA$ Las moléculas del gas chocan elásticamente con el pistón, de modo que la componente X de la velocidad cambia de sentido. Por tanto, el cambio en el momento lineal de cada molécula es $Dp = 2mv_x$ Si el número total de moléculas que chocan con el pistón en el intervalo de tiempo Δt es N_x , la variación de momento lineal será $2mv_x N_x$. Podemos calcular N_x considerando que solamente la mitad de las moléculas, en promedio, tienen el sentido de la velocidad hacia la parte positiva del eje X, es decir, se dirigen hacia el pistón. Si suponemos que las moléculas que chocan con el pistón tienen el mismo valor de la componente X de la velocidad, cruzarán el área A en el tiempo Δt todas las partículas contenidas en el volumen $Av_x \Delta t$. Si n es el número de partículas por unidad de volumen N_x , valdrá entonces, $nAv_x \Delta t/2$.	

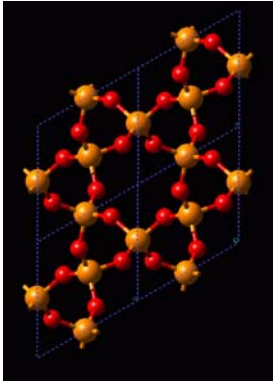
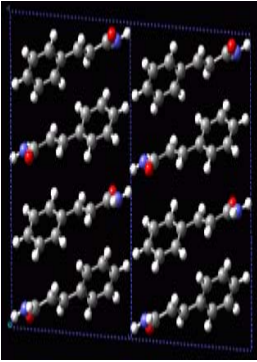
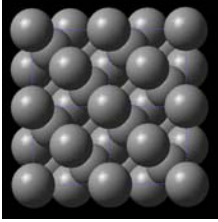
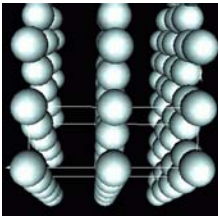
Asignatura: Física III	6.4. Evidencia Física	Fecha:
Clase No. 77	- Ley de la electrólisis de Faraday -Estructura cristalina. Imágenes de microscopio electrónico.-Dimensiones moleculares y atómicas.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACION
<p>Ley de la electrólisis de Faraday</p>	<p>Esencialmente, la electrólisis es la descomposición química de una sustancia, producida por el paso de una corriente eléctrica continua.</p> <p>Para que tenga lugar la electrólisis de un compuesto es preciso que éste sea un ácido, una base o una sal disociable en iones, y que se halle en estado líquido o en disolución. Dicho compuesto, llamado electrolitos, se coloca en un recipiente (cuba electrolítica) en el que existen dos electrodos entre los que se establece una diferencia de potencial, bajo el influjo de la cual los iones positivos (cationes) son atraídos hacia el cátodo (negativo), donde adquieren el o los electrones que precisan para convertirse en átomos del elemento, mientras que los iones negativos (aniones) se dirigen hacia el ánodo (positivo), donde ceden sus electrones sobrantes para alcanzar la estructura atómica estable.</p> <p>Las leyes de Faraday sobre la electrólisis indican que la cantidad de un elemento químico depositado sobre un electrodo es proporcional a la cantidad de carga eléctrica que atraviesa la disolución, y que el peso de los distintos elementos que deposita en los electrodos una cantidad constante de electricidad es proporcional a los equivalentes químicos de las sustancias consideradas.</p>	
<p>Estructura Cristalina</p>	<p>Todos hemos oído hablar de los minerales o cristales naturales. Los encontramos a diario sin necesidad de acudir a un museo. Una roca y una montaña están constituidos por minerales tan cristalinos como el azúcar de un terrón, un trozo de porcelana o el oro de un anillo. Sin embargo, sólo en ocasiones el tamaño de los cristales es lo suficientemente grande para llamar nuestra atención, como es el caso de estos bonitos ejemplares.</p> <p>El estado cristalino de la materia es el de mayor orden, es decir, donde las correlaciones internas son mayores y a mayor rango de distancias. Y esto se refleja en sus propiedades que son anisotrópicas y discontinuas. Suelen aparecer como entidades puras, homogéneas y con formas geométricas definidas (hábitos) cuando están bien formados. Sin embargo, aquí una vez más, el hábito no hace al monje y su morfología externa no es suficiente para evaluar la denominada cristalinidad de un material.</p> <p>Si nos fijamos con detenimiento, en estos dibujos hay siempre una fracción de los mismos que se repite. Pues bien, en los cristales, los átomos, los iones o las moléculas se empaquetan dando lugar a motivos que se repiten desde cada 5 Angstrom hasta las centenas de Angstrom (1 Angstrom = 10⁻⁸ cm), y a esa repetitividad, en tres dimensiones, la denominamos red cristalina. El conjunto que se repite, por traslación ordenada, genera toda la red (todo el cristal) y lo denominamos celdilla elemental o unidad. Para generalizar, su contenido (átomos, moléculas, iones), o sea el motivo que se repite, puede describirse por un punto (el punto reticular) que representa a todos y cada uno de los constituyentes del motivo. Por ejemplo, cada soldado sería un punto reticular. En la materia condensada, un monocristal es un dominio, generalmente poliédrico, de un medio cristalino.</p> <p>Pero hay ocasiones en las que la repetitividad se rompe, no es exacta, y precisamente esa característica es lo que diferencia a los cristales de los vidrios o en general de los llamados materiales amorfos (desordenados o poco ordenados).</p>	

Asignatura: Física III	6.4. Evidencia Física	Fecha:
Clase No. 77	- Ley de la electrólisis de Faraday -Estructura cristalina. Imágenes de microscopio electrónico.-Dimensiones moleculares y atómicas.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

CONCEPTO	DEFINICIÓN	ILUSTRACION
<p>Estructura Cristalina</p>	<p>Sin embargo la materia no es totalmente ordenada o desordenada (cristalina o no cristalina) y nos podemos encontrar con toda una degradación continua del orden (grados de cristalinidad) en los materiales, que nos lleva desde los perfectamente ordenados (cristalinos) hasta los completamente desordenados (amorfos). Esta pérdida gradual de orden que se da en los materiales, es equivalente a lo que podemos observar en los pequeños detalles de esta formación gimnástica, que siendo en cierto modo ordenada, sin embargo hay unas personas con patafones, otras con falda, con posturas algo distintas o ligeramente desalineadas ...</p> <p>En la estructura cristalina (ordenada) de los materiales inorgánicos, los motivos repetitivos son átomos o iones enlazados entre sí, de modo que generalmente no se distinguen unidades aisladas y de ahí su estabilidad y dureza (cristales iónicos, fundamentalmente)</p> <p>Donde sí se distinguen claramente unidades aisladas, es en los llamados materiales orgánicos, en donde aparece el concepto de entidad molecular (molécula), formada por átomos enlazados entre sí, pero en donde la unión entre las moléculas, dentro del cristal, es mucho más débil (cristales moleculares). Son generalmente materiales más blandos e inestables que los inorgánicos.</p> <p>En las proteínas también existen unidades moleculares como en los materiales orgánicos, pero mucho más grandes. Las fuerzas que unen estas moléculas son también similares, pero su empaquetamiento en los cristales deja muchos huecos que se rellenan con agua no ordenada y de ahí su extrema inestabilidad.</p> <p>Los distintos modos de empaquetamiento en un cristal dan lugar a las llamadas fases polimórficas (fases alotrópicas para los elementos), que confieren a los cristales (a los materiales) distintas propiedades. Por ejemplo, de todos son conocidas las distintas apariencias y propiedades del elemento químico Carbono, que se presenta en la Naturaleza en dos formas cristalinas muy diferentes, el diamante y el grafito:</p> <p>El grafito es negro, blando y un lubricante excelente, lo que sugiere que sus átomos deben estar distribuidos (empaquetados) de un modo que puedan entenderse sus propiedades. Sin embargo, el diamante es transparente y muy duro, por lo que debe esperarse que sus átomos estén muy fijamente unidos. En efecto, sus estructuras sub-microscópicas (a nivel atómico) dan cuenta de sus diferencias:</p> <p>En el diamante, cada átomo de carbono está unido a otros cuatro en forma de una red tridimensional muy compacta (cristales covalentes), de ahí su extrema dureza y su carácter aislante. Sin embargo, en el grafito los átomos de carbono están distribuidos en forma de capas paralelas separadas entre sí mucho más de lo que se separan entre sí los átomos de una misma capa. Debido a esta unión tan débil entre las capas atómicas del grafito, los deslizamientos de unas frente a otras ocurre sin gran esfuerzo, y de ahí su capacidad lubricante, su uso en lapiceros y su utilidad como conductor.</p>	 <p>Cuarzo</p>  <p>Cinamida</p>  <p>Diamante</p>  <p>Grafito</p>

Asignatura: Física III	6.5. La teoría atómica de la electricidad. - Tubos de descarga. - El experimento de Thomson. -El experimento de Millikan.	Fecha:
Clase No. 78		Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia , así como el origen y evolución del universo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u> Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual</p>		

Asignatura: Física III	6.5. La teoría atómica de la electricidad.	Fecha:
Clase No. 78	- Tubos de descarga. - El experimento de Thomson. -El experimento de Millikan.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiriera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

INTRODUCCIÓN

EN EL capítulo anterior vimos cómo, hacia fines del siglo XIX, se logró una descripción unificada de los fenómenos electromagnéticos. Si la luz resulta de la vibración de cargas, la siguiente pregunta a responder es, ¿por qué los átomos emiten luz?, ¿hay algo que vibre dentro de ellos? Como veremos a continuación, la respuesta de la última pregunta es: sí, el electrón. Las primeras evidencias de la existencia de esa partícula son muy antiguas y están asociadas con la electricidad, es decir, con los fenómenos relacionados con el movimiento, acumulación o deficiencia de electrones en la materia.

DESCARGAS A TRAVÉS DE GASES

El fenómeno eléctrico más espectacular es el de las descargas entre nubes (los *rayos*), que originalmente era asociado al estado de ánimo de algunas deidades; fue Benjamín Franklin el primero en demostrar su naturaleza eléctrica en su famoso experimento con cometas de papel. Sin embargo, los rayos resultaron demasiado esporádicos e incontrolables como para permitir su estudio sistemático.

Las descargas eléctricas a través de gases habían sido observadas en el laboratorio por Francis Hauskbee quien, en 1709, reportó la aparición de una luz *extraña* cuando electrificaba un recipiente de vidrio que contenía aire a baja presión. Otros estudiosos del fenómeno fueron William Watson, quien en 1748 notó la aparición de flamas en la zona de vacío de sus barómetros de mercurio, y Michael Faraday, quien en 1838 realizó experimentos con descargas eléctricas a través de gases enrarecidos. La conducción eléctrica a través de gases intrigó a Faraday, ya que incluso los gases que eran considerados como aislantes, cuando eran enrarecidos, propiciaban fácilmente ese tipo de descargas. ¿Sería posible la conducción eléctrica en el vacío? En tal caso, se podría estudiar directamente la naturaleza del *fluido eléctrico*.

LOS RAYOS CATÓDICOS

Antes de que se lograra dar respuesta a esta pregunta, debieron desarrollarse tres técnicas experimentales fundamentales: una bomba de vacío eficiente, un sello metal-vidrio que permitiera transmitir el potencial eléctrico a los electrodos dentro de la zona evacuada y la bobina de inducción para obtener las enormes diferencias de potencial requeridas. La necesidad de este tipo de cambios se aprecia mejor si se considera que Faraday utilizaba un tubo de vidrio tapado en ambos extremos por corchos a través de los cuales hacía pasar alambres para conectar los electrodos internos a una batería.

Las primeras bombas de vacío funcionaban con pistones ajustados a sus respectivos cilindros a través de empaques que sellaban muy mal. No fue sino hasta 1855 que Johann Heinrich Geissler inventó en Bonn, Alemania, una bomba que utilizaba columnas de mercurio como pistones, y que eliminaba así los empaques. De este modo, se lograron obtener presiones de una diezmilésima de atmósfera. Simultáneamente, el mismo Geissler desarrolló nuevos tipos de vidrio cuyos coeficientes de dilatación eran iguales a los de algunos metales, con lo que permitió pasar alambres a través de vidrio fundido sin peligro de que se formaran fracturas por las que se perdiera el vacío.

Otra mejora indispensable fue la obtención de grandes diferencias de potencial eléctrico. En este sentido, la contribución de otro alemán, Heinrich Daniel Ruhmkorff, fue importante. Como ya se mencionó, los primeros experimentos con tubos de descarga obtenían sus voltajes de baterías enormes conectadas en serie. Ruhmkorff modificó la bobina de inducción para obtener algo parecido a las bobinas de los automóviles actuales, con las que se producen descargas de miles de vol-

tios a partir de una batería de menos de diez voltios.

Con estos avances, en 1858 el profesor alemán Julius Plucker estudió la conducción de electricidad a través de gases a muy baja presión utilizando un tubo de vidrio en el que colocó dos placas metálicas en la parte interior de los extremos. Tal como se había observado antes para un vacío pobre, Plucker vio cómo se iluminaba todo el tubo al aplicar electricidad a las placas. Sin embargo, cuando casi todo el gas era evacuado notó que esa luz desaparecía quedando tan sólo un resplandor verdoso en el vidrio cercano a la zona de la placa conectada a la terminal positiva de su fuente de electricidad (el ánodo); la imagen luminosa no dependía mucho de la posición de ese electrodo. Más bien, parecía como si la luminosidad en esa zona fuera producida por algún tipo de *rayos* emitidos por la placa conectada al cátodo, y que viajaban de una placa a la otra a través del vacío. Plucker también observó que la posición de la imagen luminosa podía ser modificada si se acercaba un imán a la zona del ánodo. Un alumno de Plucker, J. W. Hittorf, encontró que al interponer objetos entre el cátodo y el ánodo se producían sombras en la imagen luminosa, con lo que reforzó la idea del origen catódico para esos rayos. El nombre de *rayos catódicos* fue introducido años después por el investigador alemán Eugen Goldstein, quien además demostró que las propiedades de esos rayos no dependían del material de que estuviera hecho el cátodo.

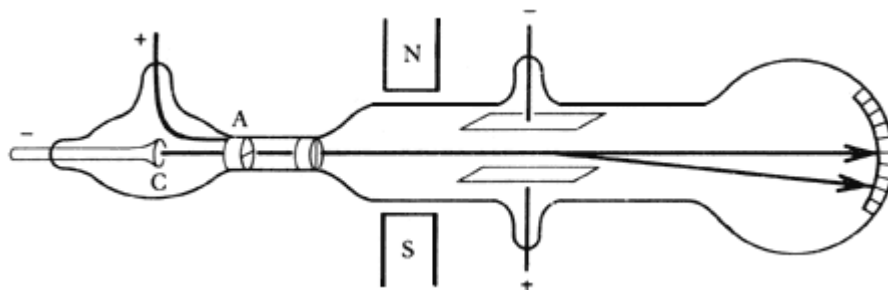
Una de las primeras teorías sobre la naturaleza de los rayos catódicos fue propuesta por el inglés William Crookes, quien sugirió que se podía tratar de moléculas de gas, cargadas eléctricamente en el cátodo y, posteriormente, repelidas violentamente por la acción del campo eléctrico. Goldstein puso en duda esta hipótesis basado en la gran penetrabilidad que demostraban tener los rayos catódicos, lo cual había sido interpretado por el físico alemán Heinrich Hertz como una indicación de que, en lugar de partículas, los rayos catódicos serían ondas electromagnéticas tal como él mismo había demostrado que era la luz. Sin embargo, en 1895 el físico francés Jean Baptiste Perrin encontró que los rayos catódicos depositaban carga en un electroscopio, con lo que confirmó que se trataba de partículas cargadas. Fue por aquellas fechas que el inglés Joseph John Thomson se interesó en medir la velocidad de dichas partículas.

THOMSON Y EL ELECTRÓN

Nacido en 1856, Thomson se ganó en 1880 una posición en el Trinity College de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, para trabajar en el Laboratorio Cavendish. Originalmente dedicó su tiempo a estudios matemáticos poco relevantes, hasta que en 1884 fue inesperadamente designado director del laboratorio. El Cavendish había sido construido diez años antes con fondos donados por el Duque de Devon, William Cavendish, descendiente del famoso Henry Cavendish, quien midiera por primera vez la fuerza de atracción gravitacional entre dos objetos de laboratorio. El puesto de director había sido ocupado por James Clark Maxwell y, posteriormente, por John William Strutt (Lord Rayleigh), quien se retiró en 1884.

El nuevo nombramiento implicaba una orientación más experimental para su investigación y, siguiendo los consejos de Rayleigh, Thomson se dedicó a estudiar la naturaleza de los rayos catódicos. Como ya vimos, por esas fechas el tema era atacado también en otros laboratorios. La contribución de Thomson fue publicada en tres artículos aparecidos en 1897. Aun cuando no era demasiado hábil con las manos —uno de sus asistentes decía que ellos preferían que no tocara los instrumentos—, su genio consistió en saber qué hacer luego de cada nueva observación.

Para medir la velocidad de los rayos catódicos, Thomson los hacía pasar por la combinación de un campo eléctrico y uno magnético, producidos por un par de placas conectadas a una batería y por un par de electroimanes, respectivamente (véase figura 2). Tanto la fuerza eléctrica como la magnética ejercidas sobre las supuestas partículas eran directamente proporcionales a la relación entre su carga y su masa. Sin embargo, la fuerza magnética depende, además, de la velocidad. Con este principio, Thomson ajustaba ambos campos para compensar con el segundo la deflexión ocasionada por el primero. En estas condiciones, conocer el cociente de los campos era medir la velocidad. Como información adicional, el experimento permitía medir la relación entre la carga y la masa de las partículas en cuestión.



Tubo de rayos catódicos. Los electrones emitidos por el cátodo (C) son acelerados por el campo eléctrico hacia el ánodo (A) que deja pasar algunos por un orificio central. La trayectoria de este haz es afectada por la acción de un campo magnético y uno eléctrico. J.J. Thomson buscaba cancelar esos efectos para determinar la velocidad de los electrones.

Los resultados del trabajo de Thomson indicaban que la velocidad de los rayos con los que él trabajaba era, aproximadamente, diez veces menor que la de la luz. Sin embargo, lo que más llamó su atención es que la relación carga/masa obtenida era mil veces mayor que la esperada para iones. Este resultado sugería que, si los rayos catódicos tenían algún origen atómico, se trataba de partículas (los electrones) mil veces más ligeras que el átomo de hidrógeno. Estas partículas resultaron ser los electrones.

Estrictamente, el que la masa del electrón fuese mil veces menor que la del átomo que lo contenía era sólo una de las posibles interpretaciones, que dependía de suponer que la carga del electrón era igual a la unidad electrolítica de carga. Fue entonces necesario determinar experimentalmente, y en forma independiente, la carga y/o la masa del electrón.

CARGA Y MASA DEL ELECTRÓN

Los primeros experimentos tendientes a determinar la carga del electrón fueron motivados por el descubrimiento de un alumno de Thomson, Charles Thomson Rees Wilson, en el sentido de que los iones podían servir como semillas de condensación de gotas en las nubes. La fascinación de Wilson por los fenómenos ópticos producidos por la luz del sol al pasar por las nubes, lo motivaron a estudiar en el laboratorio la producción de atmósferas gaseosas. Antes que Wilson, Coulier y Aitken habían descubierto un método para producir nubes al expandir una cámara que contuviera una atmósfera húmeda. Siguiendo este método, en 1894 Wilson encontró que, en ausencia de polvo, se podía lograr una atmósfera supersaturada de humedad libre de gotas. La producción de gotas sólo se producía si se rebasaba cierto límite de saturación, o bien si se provocaba algún tipo de ionización de las moléculas del medio. Aparentemente, cada ion atrapaba a las moléculas libres para formar gotas. En 1895, cuando Roentgen descubrió los rayos X, J. J. Thomson propuso a Wilson estudiar el efecto de esos rayos sobre medios supersaturados con su cámara de expansión, y se encontró que esos rayos eran altamente ionizantes. Poco tiempo después, con el descubrimiento de la radiactividad, vio que ésta era capaz de producir gotas en la cámara. La cámara de Wilson fue esencial en el descubrimiento de algunas de las partículas elementales, motivo por el cual recibió el Premio Nobel de física en 1927.

Thomson y otros de sus colegas, J. S. E. Townsend y H. A. Wilson, cada uno por su cuenta, diseñaron métodos para medir la masa de las gotitas que se formaban alrededor de cada ion. Townsend, por ejemplo, separaba el líquido de las gotitas que se formaban alrededor de iones, midiendo la carga total. La masa de cada gotita era deducida de la velocidad de caída bajo la acción conjunta de la gravedad y la viscosidad del aire. La masa total del líquido dividido por la masa de cada gotita determinaba el número de gotitas acumuladas, y la carga total dividida por el número de gotitas daba la carga de cada gotita. En el supuesto de que cada gotita creció alrededor de un ion, la carga de cada gotita sería la carga del ion. Y ya que este tipo de ionización se puede asociar con la pérdida de un electrón por parte de una molécula, la carga del ion es de la misma magnitud que la del electrón perdido, puesto que la molécula no ionizada es eléctricamente neutra. El método de Thomson utilizaba medidas de conductividad eléctrica y térmica de la nube gaseosa para determinar la masa líquida, mien-

tras que H. A. Wilson mejoró el método de Townsend al incluir un campo eléctrico variable, paralelo al gravitacional, que permitía una medida más directa de la carga de cada gotita. Sus resultados, publicados independientemente entre 1897 y 1903, indicaban que la carga iónica era del orden de 10^{-19} coulombs.

Las medidas del grupo de Thomson, a pesar de ser bastante cercanas al valor aceptado actualmente (1.6021×10^{-19} coulomb), fueron vistas con desconfianza y abrieron el camino para medidas más precisas. En 1906, el físico norteamericano Robert Andrews Millikan atacó el problema repitiendo las medidas de H. A. Wilson con la ayuda de Harvey Fletcher, entonces estudiante de doctorado. Pronto se dieron cuenta que la masa de las gotitas variaba rápidamente debido a la evaporación. Para minimizar este efecto empezaron a utilizar gotitas de aceite. Otro cambio importante fue que, en lugar de observar el comportamiento global, Millikan se concentró en el comportamiento de gotas individuales al ser expuestas al efecto combinado de la gravedad y el campo eléctrico a la manera de Wilson. Los resultados mostraron que, si bien la carga inicial de cada gotita observada era enorme comparada con lo reportado por Thomson y su grupo, ésta fluctuaba de una a otra (para la misma gotita) en pasos discretos. Pronto se dieron cuenta de que estas diferencias eran múltiplos pequeños de una misma carga, aparentemente debidas a la pérdida o ganancia de algunos electrones por interacción con el medio en su trayecto. Luego de un simple análisis estadístico, esto los llevó a deducir 1.592×10^{-19} coulombs como la carga del electrón, que se denota comúnmente con la letra e . Millikan recibió el Premio Nobel en 1923 por este trabajo.

Una vez determinada la carga del electrón, su masa pudo ser deducida utilizando la relación carga/masa medida por Thomson, que dio como resultado 9×10^{-31} kg. El propio Millikan dedujo el número de Avogadro, simplemente dividiendo el faraday por e , que dio como resultado: 6.06×10^{23} moléculas por gramo-mol, y la masa del ion de hidrógeno a partir de la relación carga/masa deducida en electrólisis, que dio 1.66×10^{-27} kg. Es decir, la masa del electrón es casi 1/2000 de la del átomo que lo contiene. Un cálculo aritmético simple también permitió a Thomson deducir que las dimensiones de un átomo son del orden de 10^{-10} metros.

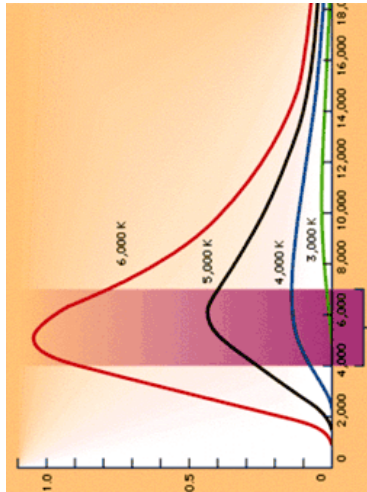
Para terminar, vale la pena hacer notar que, si bien Zeeman y otros realizaron simultáneamente investigaciones cuyos resultados muestran inequívocamente la existencia del electrón, el crédito de este descubrimiento se otorga casi enteramente a Thomson. Esto puede deberse a que, desde su publicación original, Thomson hizo hincapié en el carácter *elemental* del electrón, al considerarlo una fracción del átomo.

Asignatura: Física III	6.6. La teoría atómica de la radiación.	Fecha:
Clase No. 79	- La radiación electromagnética y la luz. -La hipótesis cuántica de Planck -El efecto fotoeléctrico.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u> Descriptiva Este tipo de ilustraciones muestran como es un objeto físicamente, nos dan una impresión holística del mismo, sobretodo cuando es difícil describirlo o comprenderlo en términos verbales. Lo importante es conseguir que el alumno identifique visualmente las características centrales o definitorias del objeto.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Actividad focal introductoria:</u> Entendemos como tal el conjunto de estrategias que buscan atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos o incluso motivar una apropiada situación motivacional de inicio. Las funciones centrales de esta estrategia son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actuar como situaciones que activan los conocimientos previos de los alumnos. Especialmente cuando la presentación de la estrategia se acompaña de participaciones de los alumnos para exponer razones, hipótesis, etc. • Servir como foco de atención o como referente para discusiones posteriores. <p>Influir de manera poderosa en la atención y motivación de los alumnos.</p> <p><u>Situación problemática</u> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un cuadro sinóptico de los conceptos estudiados</p>		

Asignatura: Física III	6.6. La teoría atómica de la radiación.	Fecha:
Clase No. 79	- La radiación electromagnética y la luz. -La hipótesis cuántica de Planck -El efecto fotoeléctrico.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

DEFINICIÓN	
<p>CONCEPTO</p> <p>La radiación electromagnética y la luz.</p>	<p>La luz es una radiación electromagnética visible para nuestros ojos. Esta radiación la podemos describir bien considerando un modelo corpuscular, bien considerando un modelo ondulatorio. En el primer caso podemos considerar que la luz esta compuesta por pequeñas partículas denominadas fotones, cuya masa en reposo es nula y que representan unidades o cuantos de energía. En el segundo caso, la luz al igual que cualquier otra onda, puede ser caracterizada en términos de su longitud de onda (distancia sucesiva entre dos ondas), frecuencia (número de ondas por espacio de tiempo) y amplitud (diferencia entre los picos máximos y mínimos), tal y como se ilustra en la Figura</p>
<p>Hipótesis de Planck</p>	<p>La física de la época de Max Planck no permitía explicar los detalles de la radiación térmica (también llamada radiación de cuerpo negro). Planck tuvo que inventar una física nueva. Supuso que la radiación se emitía y absorbía en "paquetes". Cada paquete contiene una cantidad fija de energía y no se puede subdividir. Planck llamó a los paquetes quantum (que quiere decir "qué tanto" en latín). Con la hipótesis de que la radiación venía en cuantos, Planck logró explicar la radiación térmica. La física de la época de Max Planck no permitía explicar los detalles de la radiación térmica (también llamada radiación de cuerpo negro). Planck tuvo que inventar una física nueva. Supuso que la radiación se emitía y absorbía en "paquetes". Cada paquete contiene una cantidad fija de energía y no se puede subdividir. Planck llamó a los paquetes quantum (que quiere decir "qué tanto" en latín). Con la hipótesis de que la radiación venía en cuantos, Planck logró explicar la radiación térmica.</p> <p>De hipótesis a teoría</p> <p>La hipótesis cuántica de Planck iba en contra de lo que se sabía acerca de la energía. Los físicos pensaban que ésta podía ir y venir entre los objetos como un flujo continuo (digamos, como un chorro de agua, que llena una cubeta continuamente). Planck cambió este flujo continuo por una ráfaga de paquetes discontinuos (como si la cubeta se llenara de piedras, o cubos de hielo). Al principio este razonamiento no le gustó ni a Planck. Pero la hipótesis cuántica ganó adeptos conforme fue explicando otros fenómenos que no se entendían con la física clásica. De hipótesis a teoría</p> <p>La hipótesis cuántica de Planck iba en contra de lo que se sabía acerca de la energía. Los físicos pensaban que ésta podía ir y venir entre los objetos como un flujo continuo (digamos, como un chorro de agua, que llena una cubeta continuamente). Planck cambió este flujo continuo por una ráfaga de paquetes discontinuos (como si la cubeta se llenara de piedras, o cubos de hielo). Al principio este razonamiento no le gustó ni a Planck. Pero la hipótesis cuántica ganó adeptos conforme fue explicando otros fenómenos que no se entendían con la física clásica.</p>



CURVAS DE RADIACIÓN TÉRMICA QUE SE OBTIENEN AL MEDIR CUERPOS A DISTINTAS TEMPERATURAS. CADA CURVA INDICA CUÁNTO HAY DE CADA COLOR EN LA RADIACIÓN TÉRMICA CORRESPONDIENTE A ESA TEMPERATURA. POR EJEMPLO, A 6000 KELVIN PREDOMINA LA LUZ VISIBLE (FRANJA MORADA); A 3000 KELVIN EL OBJETO EMITE MUY POCOA LUZ VISIBLE, Y MÁS INFRARROJO. PLANCK LOGRÓ EXPLICAR LA FORMA DE ESTAS CURVAS POR MEDIO DE SU HIPÓTESIS CUÁNTICA.

Asignatura: Física III	6.6. La teoría atómica de la radiación.	Fecha:
Clase No. 80	- La radiación electromagnética y la luz. -La hipótesis cuántica de Planck -El efecto fotoeléctrico.	Nivel de asimilación: conocimiento
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.		
Recursos Construcción del significado		
<p><u>Ilustraciones:</u></p> <p>Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos construccional y funcional.</p>		
Organización del conocimiento	Control del proceso	
<p>Un buen resumen debe comunicar las ideas de manera expedita, precisa y ágil. Puede incluirse antes de la presentación del texto o de una lección, en cuyo caso sería una estrategia preinstruccional, o bien aparecer al final de estos elementos, funcionando como estrategia postinstruccional. Pero también es posible construirlo en forma acumulativa, en conjunción con los alumnos durante la secuencia de enseñanza, en cuyo caso funcionaría como estrategia coinstruccional. Las principales funciones de un resumen son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender. • Enfatizar la información importante • Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central. <p>Cuando opera como recurso postinstruccional, organiza, integra y consolida la información presentada o discutida y, de este modo, facilita el aprendizaje por efecto de la repetición selectiva del contenido.</p>	<p><i>Uso de redundancias.</i> Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.</p> <p><i>Explicitación de conceptos.</i> Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.</p>	
Reactivación de conocimientos		
<p><u>Discusión guiada:</u></p> <p>Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.</p> <p><u>Situación problemática</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual 		

Asignatura: Física III	6.6. La teoría atómica de la radiación.	Fecha:
Clase No. 80	- La radiación electromagnética y la luz. -La hipótesis cuántica de Planck -El efecto fotoeléctrico.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

La emisión de electrones por metales iluminados con luz de determinada frecuencia fue observada a finales del siglo XIX por Hertz y Hallwachs. El proceso por el cual se liberan electrones de un material por la acción de la radiación se denomina efecto fotoeléctrico o emisión fotoeléctrica. Sus características esenciales son:

- Para cada sustancia hay una frecuencia mínima o umbral de la radiación electromagnética por debajo de la cual no se producen fotoelectrones por más intensa que sea la radiación.
- La emisión electrónica aumenta cuando se incrementa la intensidad de la radiación que incide sobre la superficie del metal, ya que hay más energía disponible para liberar electrones.

En los metales hay electrones que se mueven más o menos libremente a través de la red cristalina, estos electrones no escapan del metal a temperaturas normales por que no tienen energía suficiente. Calentando el metal es una manera de aumentar su energía. Los electrones "evaporados" se denominan termoelectrones, este es el tipo de emisión que hay en las válvulas electrónicas. Vamos a ver que también se pueden liberar electrones (fotoelectrones) mediante la absorción por el metal de la energía de radiación electromagnética.

El objetivo de la práctica simulada es la determinación de la energía de arranque de los electrones de un metal, y el valor de la constante de Planck. Para ello, disponemos de un conjunto de lámparas que emiten luz de distintas frecuencias y placas de distintos metales que van a ser iluminadas por la luz emitida por esas lámparas especiales.

Descripción

Sea ϕ la energía mínima necesaria para que un electrón escape del metal. Si el electrón absorbe una energía E , la diferencia $E - \phi$, será la energía cinética del electrón emitido.

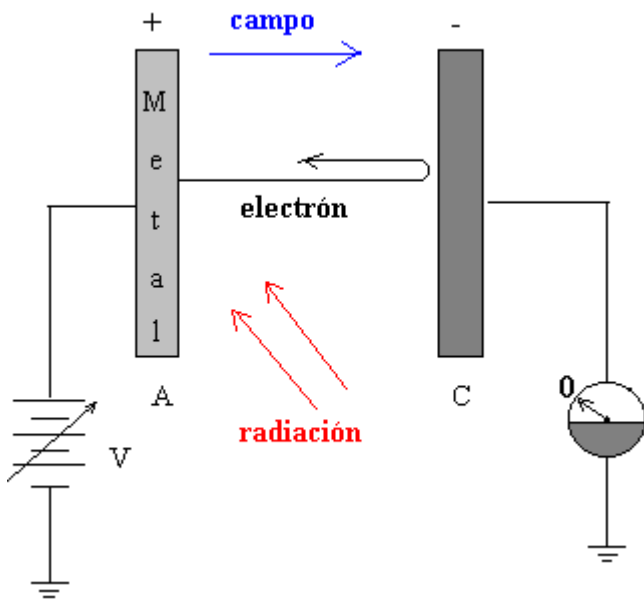
$$E_k = E - \phi$$

Einstein explicó las características del efecto fotoeléctrico, suponiendo que cada electrón absorbía un cuanto de radiación o fotón. La energía de un fotón se obtiene multiplicando la constante h de Planck por la frecuencia f de la radiación electromagnética.

$$E = hf$$

Si la energía del fotón E , es menor que la energía de arranque ϕ , no hay emisión fotoeléctrica. En caso contrario, si hay emisión y el electrón sale del metal con una energía cinética E_k igual a $E - \phi$.

Por otra parte, cuando la placa de área S se ilumina con cierta intensidad I , absorbe una [energía en la unidad de tiempo](#) proporcional a IS , basta dividir dicha energía entre la cantidad hf para obtener el número de fotones que inciden sobre la placa en la unidad de tiempo. Como cada electrón emitido toma la energía de un único fotón, concluimos que el número de electrones emitidos en la unidad de tiempo es proporcional a la intensidad de la luz que ilumina la placa



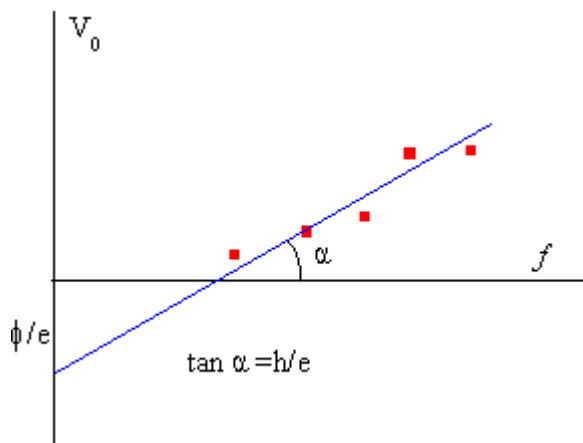
Mediante una fuente de potencial variable, tal como se ve en la figura podemos medir la energía cinética máxima de los electrones emitidos, véase el [movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico](#).

Aplicando una diferencia de potencial V entre las placas A y C se frena el movimiento de los fotoelectrones emitidos. Para un voltaje V_0 determinado, el amperímetro no marca el paso de corriente, lo que significa que ni aún los electrones más rápidos llegan a la placa C. En ese momento, la energía potencial de los electrones se hace igual a la energía cinética.

$$eV_0 = hf - \phi$$

Variando la frecuencia f , (o la longitud de onda de la radiación que ilumina la placa) obtenemos un conjunto de valores del potencial de detención V_0 . Llevados a un gráfico obtenemos una serie de puntos (potencial de detención, frecuencia) que se aproximan a una línea recta.

La ordenada en el origen mide la energía de arranque en electrón-voltios ϕ/e . Y la pendiente de la recta es h/e . Midiendo el ángulo de dicha pendiente y usando el valor de la carga del electrón $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, obtendremos el valor de la constante de Planck, $h = 6.63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$.



Asignatura: Física III	6.7. Modelos atómicos. - El descubrimiento de la radiactividad. - El experimento de Rutherford. - Espectroscopia y el modelo atómico de Bohr.	Fecha:
Clase No. 89		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

Recursos Construcción del significado

Ilustraciones:

Constituye una representación donde se enfatizan los aspectos estructurales de un objeto a proceso, en las ilustraciones funcionales interesa más bien describir visualmente las distintas interrelaciones o funciones existentes entre las partes de un objeto o sistema para que este entre en operación. Así, en estas ilustraciones se muestra al aprendiz como se realiza un proceso o la organización de un sistema, y lo relevante es que aprenda y analice sus funciones locales y globales. Es frecuente encontrar ilustraciones que compartan los tipos constructivo y funcional.

Organización del conocimiento

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

- Ubicar al alumno dentro de la estructura u organización general del material que se habrá de aprender.
- Enfatizar la información importante
- Cuando funciona como estrategia preinstruccional, introduce al alumno al nuevo material de aprendizaje y lo familiariza con el argumento central.

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

Control del proceso

Uso de redundancias. Se refiere al uso de formas lingüísticas alternativas que hablen sobre las mismas ideas o conceptos ya presentados con la intención de que sean objeto de un procesamiento ulterior en la memoria operativa.

Explicitación de conceptos. Consiste en exponer los conceptos de interés, dándoles una mayor claridad a su presentación o proveyéndoles de mayor contexto para elaborar conexiones internas o de conexiones externas con los conocimientos previos.

Reactivación de conocimientos

Discusión guiada:

Es un procedimiento interactivo a partir del cual el profesor y el alumno hablan de un tema determinado. En la aplicación de esta estrategia, desde el principio los alumnos activan sus conocimientos previos, y gracias a los intercambios en la discusión con el profesor, pueden ir desarrollando y compartiendo con otros información previa que pudieron no poseer antes de aplicar la discusión.

Situación problemática

- 1.- Pedir a los alumnos que hagan un resumen del texto propuesto
- 2.- Pedir a los alumnos que propongan una red conceptual
- 3.- Pedir a los alumnos que propongan un mapa conceptual

Asignatura: Física III	6.7. Modelos atómicos.	Fecha:
Clase No. 89	- El descubrimiento de la radiactividad.- El experimento de Rutherford.- Espectroscopia y el modelo atómico de Bohr.	Nivel de asimilación: conocimiento

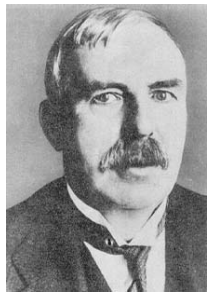
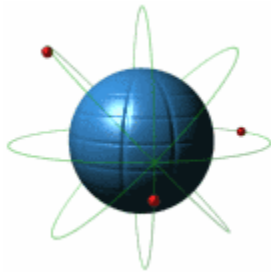
Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

Introduce la idea de que el átomo puede dividirse en las llamadas partículas fundamentales:

- Electrones, con carga eléctrica negativa
- Protones, con carga eléctrica positiva
- Neutrones, sin carga eléctrica y con una masa mucho mayor que la de electrones y protones.

Thomson considera al átomo como una gran esfera con carga eléctrica positiva, en la cual se distribuyen los electrones como pequeños granitos (de forma similar a las pepitas de una sandía).

En 1911, Rutherford introduce el modelo planetario, que es el más utilizado aún hoy en día. Considera que el átomo se divide en:



- un núcleo central, que contiene los protones y neutrones (y por tanto allí se concentra toda la carga positiva y casi toda la masa del átomo) una corteza, formada por los electrones, que giran alrededor del núcleo en órbitas circulares, de forma similar a como los planetas giran alrededor del Sol.

Los experimentos de Rutherford demostraron que el núcleo es muy pequeño comparado con el tamaño de todo el átomo: el átomo está prácticamente hueco.

Experimento de Rutherford.

Consistió en bombardear una lámina muy fina de oro (10^{-3} cm de espesor) con un haz de partículas α .

(Las partículas α son iones He^{2+} ; son uno de los tipos de partículas que se producen cuando se descompone una sustancia radiactiva.)

1 Según el modelo de Thomson, lo que cabía esperar es que el haz de partículas atravesase la lámina, separándose algo más unas partículas de otras. Sin embargo, Rutherford obtuvo unos resultados sorprendentes: algunas partículas sufrían desviaciones considerables y una mínima parte incluso rebotaba en la lámina y volvía hacia atrás.

El mismo Rutherford describe su asombro ante tal resultado con estas palabras: "...Esto era lo más increíble que me había ocurrido en mi vida. Tan increíble como si un proyectil de 15 pulgadas, disparado contra una hoja de papel de seda, se volviera y le golpeará a uno..."

2 Las grandes desviaciones de algunas partículas α sólo se podían explicar por choque contra una partícula de gran masa y elevada carga positiva. Esto hizo suponer a Rutherford que toda la carga positiva del átomo estaba concentrada en un pequeño gránulo donde residía además la casi totalidad de su masa. Los datos experimentales indicaban que el radio del núcleo era más de diez mil veces menor que el del átomo.

3 Como el peso atómico de los elementos tenía un valor mucho mayor que el calculado a base de los protones del núcleo, Rutherford sugirió que en los núcleos de los átomos tenían que existir otras partículas de masa casi igual a la del protón, pero sin carga eléctrica, por lo que las llamó **neutrones**. El neutrón fue descubierto experimentalmente en 1932 por

Chadwick, quien, al bombardear el berilio con partículas α , observó que se producían unas partículas que identificó con los neutrones predichos por Rutherford.

<i>Partícula</i>	<i>Carga eléctrica (Coulombs)</i>	<i>Masa (kg)</i>
electrón	$- 1,6021 \cdot 10^{-19}$	$9,1091 \cdot 10^{-31}$
protón	$+ 1,6021 \cdot 10^{-19}$	$1,6725 \cdot 10^{-27}$
neutrón	—	$1,6748 \cdot 10^{-27}$

Fallos del modelo de Rutherford.

Se contradecía con las leyes del electromagnetismo de Maxwell, las cuales estaban ampliamente comprobadas mediante numerosos datos experimentales. Según las leyes de Maxwell, una carga eléctrica en movimiento (como es el electrón) debería emitir energía continuamente en forma de radiación, con lo que llegaría un momento en que el electrón caería sobre el núcleo y la materia se destruiría; esto debería ocurrir en un tiempo muy breve. No explicaba los espectros atómicos.

Espectros atómicos.

Se llama espectro atómico de un elemento químico al resultado de descomponer una radiación electromagnética compleja en todas las radiaciones sencillas que la componen, caracterizadas cada una por un valor de longitud de onda, λ . El espectro consiste en un conjunto de líneas paralelas, que corresponden cada una a una longitud de onda. Podemos analizar la radiación que absorbe un elemento (espectro de absorción) o la radiación que emite (espectro de emisión). Cada elemento tiene un espectro característico; por tanto, un modelo atómico debería ser capaz de justificar el espectro de cada elemento.

Fórmula de Rydberg.

Permite calcular la longitud de onda de cualquiera de las líneas que forman el espectro del hidrógeno:

$$1/\lambda = R (1/n_1^2 - 1/n_2^2)$$

λ : longitud de onda de cada línea del espectro ($1/\lambda$: número de ondas)

n_1, n_2 : números enteros positivos ($n_1 < n_2$)

R: constante de Rydberg = $109677,7 \text{ cm}^{-1}$

Esta misma fórmula puede utilizarse para calcular la frecuencia de cada línea espectral; en ese caso, $1/\lambda$ se reemplaza por la frecuencia ν , y la constante R vale $3,29 \cdot 10^{15} \text{ s}^{-1}$ (s: segundos).

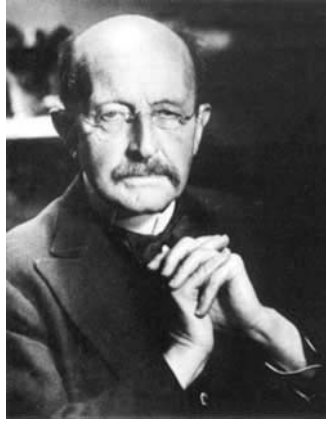
En función del valor de n_1 , podemos distinguir diferentes series en el espectro del hidrógeno:

- $n_1 = 1$: serie de Lyman
- $n_1 = 2$: serie de Balmer
- $n_1 = 3$: serie de Paschen
- $n_1 = 4$: serie de Brackett
- $n_1 = 5$: serie de Pfund
- $n_1 = 6$: serie de Humphreys

La serie de Lyman corresponde a radiación ultravioleta; la serie de Balmer, a radiación visible; y el resto, a

radiación infrarroja.

Teoría cuántica de Planck.



Sabemos que la materia está dividida en unas partículas mínimas, los átomos, de forma que cualquier cantidad de materia será siempre un número entero de átomos. La teoría cuántica de Planck extiende esta idea a la energía: cuando una sustancia absorbe o emite energía, no puede absorberse o emitirse cualquier cantidad de energía, sino que definimos una unidad mínima de energía, llamada cuanto (que será el equivalente en energía a lo que es el átomo para la materia); de esta forma, cualquier cantidad de energía que se emita o se absorba deberá ser un número entero de cuantos.

Cuando la energía está en forma de radiación electromagnética (es decir, de una radiación similar a la luz), se denomina energía radiante y su unidad mínima recibe el nombre de fotón. La energía de un fotón viene dada por la ecuación de

Planck:

$$E = h \cdot \nu$$

h: constante de Planck = $6.62 \cdot 10^{-34}$ Julios · segundo

ν : frecuencia de la radiación (es un parámetro que sirve para diferenciar a unas radiaciones de otras).

POSTULADOS DE BÖHR.



El modelo atómico de Rutherford llevaba a unas conclusiones que se contradecían claramente con los datos experimentales. Para evitar esto, Böhr planteó unos postulados que no estaban demostrados en principio, pero que después llevaban a unas conclusiones que sí eran coherentes con los datos experimentales; es decir, la justificación experimental de este modelo es a posteriori.

Primer postulado El electrón gira alrededor del núcleo en órbitas circulares sin emitir energía radiante.

La idea de que "el electrón gira alrededor del núcleo en órbitas circulares" existía ya en el modelo de Rutherford, pero Bóhr supone que, por alguna razón desconocida por el momento, el electrón está incumpliendo las leyes del electromagnetismo y no emite energía radiante, pese a que se trata de una carga eléctrica en movimiento, que debería emitir la continuamente.

Segundo postulado Sólo son posibles aquellas órbitas en las que el electrón tiene un momento angular que es múltiplo entero de $h/(2 \cdot \pi)$.

Puesto que el momento angular se define como $L = mvr$, tendremos:

$$mvr = n \cdot h/(2 \cdot \pi) \longrightarrow r = a_0 \cdot n^2$$

m: masa del electrón = $9.1 \cdot 10^{-31}$ kg

v: velocidad del electrón

r: radio de la órbita que realiza el electrón alrededor del núcleo

h: constante de Planck

n: número cuántico = 1, 2, 3...

a_0 : constante = 0,529 Å

Así, el Segundo Postulado nos indica que el electrón no puede estar a cualquier distancia del núcleo, sino que sólo hay unas pocas órbitas posibles, las cuales vienen definidas por los valores permitidos para un parámetro que se denomina número cuántico, n.

Tercer Postulado La energía liberada al caer el electrón desde una órbita a otra de menor energía se emite en forma de fotón, cuya frecuencia viene dada por la ecuación de Planck:

$$E_a - E_b = h \cdot \nu$$

Así, cuando el átomo absorbe (o emite) una radiación, el electrón pasa a una órbita de mayor (o menor) energía, y la diferencia entre ambas órbitas se corresponderá con una línea del espectro de absorción (o de emisión).

Correcciones al modelo de Bóhr: números cuánticos. En el modelo original de Bóhr, se precisa un único parámetro (el número cuántico principal, n), que se relaciona con el radio de la órbita circular que el electrón realiza alrededor del núcleo, y también con la energía total del electrón. Los valores que puede tomar este número cuántico son los enteros positivos: 1, 2, 3... Sin embargo, pronto fue necesario modificar el modelo para adaptarlo a los nuevos datos experimentales, con lo que se introdujeron otros tres números cuánticos para caracterizar al electrón:

- número cuántico secundario o azimutal (l)
- número cuántico magnético (m)
- número cuántico de espín (s)

Número cuántico secundario o azimutal (l): corrección de Sommerfeld.

En 1916, Sommerfeld modificó el modelo de Bóhr considerando que las órbitas del electrón no eran necesariamente circulares, sino que también eran posibles órbitas elípticas; esta modificación exige disponer de dos parámetros para caracterizar al electrón.

Una elipse viene definida por dos parámetros, que son los valores de sus semiejes mayor y menor. En el caso de que ambos semiejes sean iguales, la elipse se convierte en una circunferencia.

Así, introducimos el número cuántico secundario o azimutal (l), cuyos valores permitidos son: $l = 0, 1, 2, \dots, n - 1$

Por ejemplo, si $n = 3$, los valores que puede tomar l serán: 0, 1, 2

Número cuántico magnético (m).

Indica las posibles orientaciones en el espacio que puede adoptar la órbita del electrón cuando éste es sometido a un campo magnético externo (efecto Zeemann).

Valores permitidos: -l, ..., 0, ..., +l

Por ejemplo, si el número cuántico secundario vale $l = 2$, los valores permitidos para m serán: -2, -1, 0, 1, 2

El efecto Zeemann se debe a que cualquier carga eléctrica en movimiento crea un campo magnético; por lo tanto, también el electrón lo crea, así que deberá sufrir la influencia de cualquier campo magnético externo que se le aplique.

Número cuántico de espín (s).

Indica el sentido de giro del electrón en torno a su propio eje. Puede tomar sólo dos valores: +1/2, -1/2.

Fallos del modelo de Böhr.

El modelo de Böhr permitió explicar adecuadamente el espectro del átomo de hidrógeno, pero fallaba al intentar aplicarlo a átomos polielectrónicos y al intentar justificar el enlace químico.

Además, los postulados de Böhr suponían una mezcla un tanto confusa de mecánica clásica y mecánica cuántica..

Asignatura: Física III	6.8. Física nuclear. - Decaimiento radiactivo - Detectores de radiactividad. - Aplicaciones de la radiactividad y la energía nuclear. - Fisión y fusión nucleares.	Fecha:
Clase No. 78		Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

Para entender la fuerza nuclear débil usted tiene que saber los siguientes hechos:

1. Los núcleos atómicos están hechos de protones y neutrones
2. Los protones están constituidos por tres quarks
3. Los neutrones están constituidos por tres quarks

Si no está claro algún concepto haga 'click' sobre las palabras subrayadas en rojo.

¿Sabía usted que un protón se puede convertir en un neutrón?



Sí, efectivamente. En el sol por ejemplo este proceso está ocurriendo muchísimas veces cada segundo.

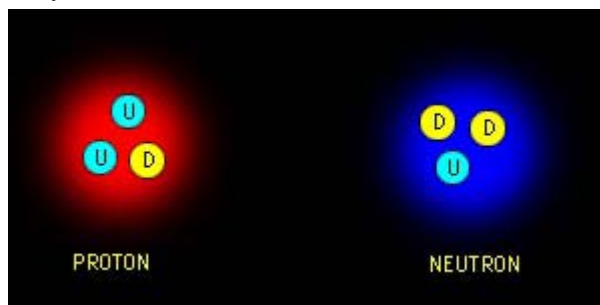
¿Cómo puede ocurrir esto?

Para entender mejor cómo un protón (que tiene carga eléctrica positiva) se convierte en un neutrón (que no tiene carga) conviene examinar los quarks que componen al protón y al neutrón.

Un protón está hecho de 2 quarks de tipo U y 1 quark de tipo D

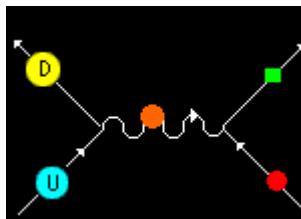
Un neutrón está hecho de 1 quark de tipo U y 2 quarks de tipo D.

¿Cuál es la diferencia entre el protón y el neutrón?



Basta con cambiar un quark tipo U a uno tipo D.

Pues justamente esto es lo que ocurre en la naturaleza cuando entra en acción la fuerza nuclear débil. Un quark tipo U cambia a uno tipo D por medio de la interacción débil así



Las otras dos partículas que salen son un anti-electrón y un neutrino. Este mismo proceso es el responsable del decaimiento radiactivo de algunos núcleos atómicos. Cuando un neutrón se con-

vierte en un protón en el decaimiento radiactivo de un núcleo, aparece un electrón y un neutrino. Este es el origen de la radiación beta (electrones).

Planteamiento histórico.

Sin duda alguna, la ley del decaimiento radiactivo no ha sido una obviedad sin importancia alguna en el contexto de la Física. Para confirmarlo intentemos analizar, aunque sea brevemente, el contexto histórico en que se formuló, año 1913.

Contexto en que se formulan las leyes del decaimiento radiactivo.

En 1896, se descubre el primer fenómeno de la Radiactividad, que es interpretado inicialmente por su descubridor H. Becquerel como **"una fosforescencia invisible"** y que un año después J.J. Thomson identifica con el electrón que él mismo había señalado un año antes como el constituyente de los rayos catódicos. En esas fechas todavía se admite la teoría atómico molecular según la cuál los átomos son inmutables e indestructibles, los elementos se ordenan en la tabla periódica por **pesos** atómicos crecientes y lo que hoy se entiende por isótopo no tiene carta de naturaleza clara. En apoyo de esta afirmación cabe citar un fragmento de un artículo de Marie Curie publicado en 1899 en el que dice : **"El átomo, indivisible desde el punto de vista químico, es divisible aquí y los subátomos están en movimiento"**

Entre 1896 y 1913 la cantidad de descubrimientos es enorme y densa. Así se descubre que la radiactividad no es exclusiva de minerales de uranio, en los que se encuentra inicialmente, sino que aparece también en aquellos que contienen torio. Se constata que en los procesos de desintegración radiactiva aparecen nuevos y numerosos elementos. En la serie del uranio el último de ellos es el radio-G (peso atómico próximo a 206) y en la del torio el último es el llamado torio-D (peso atómico próximo a 208). Y ambos tienen propiedades semejantes a las del plomo. En esas mismas épocas se admite definitivamente la existencia del electrón, se le bautiza con tal nombre y se estima su carga con bastante precisión, gracias a los trabajos entre otros de **J.J. Thomson** en 1898 y sobre todo de **R.A. Millikan** entre 1906-1911. Por otra parte se identifican las emisiones nucleares radiactivas, unas como partículas cargadas positivamente, otras como partículas cargadas negativamente y unas terceras como algo sin carga alguna. En pocos años se suceden diversas teorías atómicas. El *budín de pasas* de J.J. Thomson (1898), las *dinamidas* de **P. Lenard** (1903), el átomo con núcleo y electrones exteriores otra vez de J.J. Thomson (1904) y finalmente el modelo de **Ernest Rutherford** (1909-1911) que daría paso al definitivo de N. Bohr (1913). Intentemos, en lo que afecta al tema que nos ocupa, resaltar aquello que se conoce y aquello que no se conoce en 1913.

En esa fecha se admite ya sin duda: 1. La existencia de un núcleo en el átomo en el que se hallan, lo que por entonces se llaman **"electrones positivos unidos a núcleos de hidrógeno"** y electrones negativos. 2. Que los elementos están ordenados en la tabla periódica por orden creciente de pesos atómicos, aunque en razón de sus propiedades químicas se admitan algunas excepciones. 3. Que **"el número de cargas positivas ... de los átomos de diferentes sustancias es aproximadamente igual a la mitad del peso atómico"**, relación propuesta por el laboratorio de E. Rutherford. 4. La existencia de isótopos para explicar la proliferación de productos de desintegración. El propio F. Soddy lo postula en 1910, y no lo hace afirmando que son aquellos elementos que siendo iguales químicamente tienen pesos atómicos diferentes, sino que lo plantea en términos de estructura nuclear con las siguientes palabras **"Yo daría a los elementos de los que las cargas nucleares positivas y negativas tienen una suma algebraica igual y una aritmética diferente el nombre de isótopos o elementos isotópicos., porque ocupan el mismo lugar en la tabla periódica"**.

Pero en esa fecha no se conoce ; **1. La verdadera naturaleza de las partículas alfa.** Se sigue hablando de núcleos de hidrógeno que incluyen electrones positivos. Aún en fecha tan posterior como es 1919, Rutherford, al tratar de explicar la primera reacción nuclear de la historia, afirma que : **"... el núcleo de nitrógeno se ha desintegrado ... en la colisión con una rápida partícula alfa y que el núcleo de hidrógeno emitido era una parte constituyente del núcleo del nitrógeno"**. Hasta 1920 no se adopta el nombre de protón para ese núcleo del isótopo ligero del hidrógeno y hasta ese mismo año no se admite que el par protón-electrón pueda ser una posible partícula que denominan neutrón. **2. El significado de número atómico.** Parece que se propone el mismo año 1913 por Moseley quién ya afirma que **"... existe en el átomo una magnitud fundamental que se incrementa en cantidades regulares al pasar de un elemento al siguiente. Esta magnitud solo puede ser la carga del núcleo central, de cuya existencia tenemos prueba definitiva"**. Sin embargo su uso no se generaliza hasta etapas posteriores. **3. La identificación del número másico** con el número de nucleones, que todavía tiene que esperar muchos años.

Por otra parte, en 1913 han aparecido en los procesos radiactivos numerosos isótopos y es lógico que se plantee la necesidad de buscar una ley que determine y ordene los diferentes núclidos formados, en lenguaje de hoy. Y ahí es donde se enuncian las leyes conocidas luego como de Soddy y Fajans o leyes del desplazamiento radiactivo. La formulación original postulaba que tras una emisión alfa el núcleo emisor disminuía su *peso atómico* en cuatro unidades y el nuevo núcleo originado retrocedía dos lugares en la tabla periódica. En cuanto a la emisión beta se afirmaba que el peso atómico permanecía invariable pero que el nuevo núcleo había avanzado una posición en la tabla periódica. No es aventurado decir que por entonces aún se duda de lo que realmente **ocurre en el núcleo al producirse una emisión radiactiva**, se sabe muy poco de la **naturaleza de la partícula alfa**, pero se sabe que una **emisión alfa hace que el núcleo disminuya su masa en cuatro unidades y que el nuevo núcleo tiene una carga semejante al que ocupa dos lugares antes** en la tabla periódica.

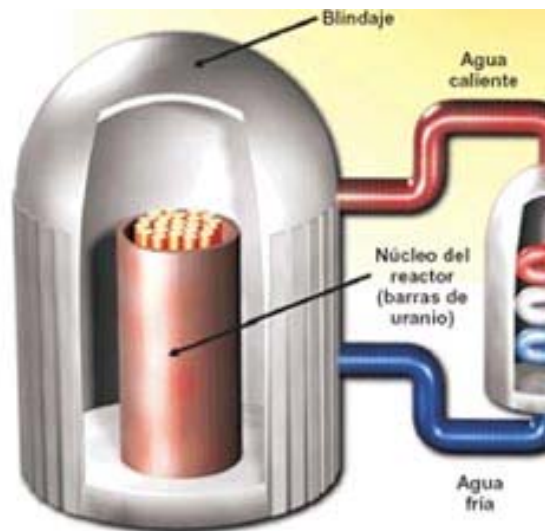
ca. El título de **ley** está perfectamente asignado, puesto que es la norma que rige en el proceso radiactivo. La importancia de tales leyes era manifiesta, ya que la seguían todos los elementos formados en todas las series descubiertas en la época.

Al enseñar Física a nuestros alumnos, si se pretende presentar la Ciencia, o algunos temas de ella, como un proceso en evolución constante; es decir, destacar como ha ido construyéndose el edificio científico, no hay duda que presentar la ley que nos ocupa con este planteamiento puede ser altamente instructivo y necesario. Ahora bien nuestra experiencia nos enseña que explicar el proceso histórico que se ha tratado de resumir mas arriba, si se quiere que realmente sirva para lo que se desea que sirva, debería quizá no ser objeto de un tratamiento tipo "lección magistral". Eso a los alumnos solo les va a parecer un conjunto de fechas y conceptos del que piensan sacar poco provecho. Es uno de esos casos en que puede ser conveniente seguir un método mas o menos constructivista. El estudiante no precisa mas que recapitular ideas que ya conoce (conceptos actuales de isótopo, números másico y atómico, conceptos de principios de siglo del átomo, la clasificación periódica, etc.) y tomar las referencias cronológicas para sentirse como debían sentirse los científicos de la época. Ello está a su alcance pero ... como sabemos quienes hemos utilizado estos métodos didácticos, se precisa tiempo. Una sesión de trabajo, tal vez dos que deberán descontarse de otros temas. Es el precio a pagar por un acercamiento serio. Las reacciones de fisión o fusión de átomos de uranio liberan grandes cantidades de energía, que se utilizan para producir electricidad. Tras este proceso, se generan productos nucleares de desecho muy peligrosos, cuya eliminación constituye un grave problema.

La construcción de las centrales nucleares se inició en los años 60, y ya a finales del año 2000 alcanzaban un número de 438, y representaban alrededor del 17% del total de la energía producida.

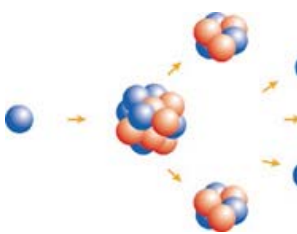
La energía nuclear es aquella que está atrapada al interior de cada átomo de la materia. Hasta el siglo 19, los físicos que estudiaron la materia planteaban que la energía de una partícula estaba determinada por la velocidad que ella tenía. Sin embargo, Albert Einstein planteó que las partículas tenían energía independientemente de la velocidad que llevasen. Esta observación fue el origen de la era nuclear.

Existen dos formas de generar energía nuclear: por fisión y por fusión.



Fisión

Cuando las partículas que forman el núcleo del átomo son separadas por una fuerza externa, se libera gran cantidad de energía, en forma de luz y de calor. Esto se denomina fisión nuclear (fisión viene de fisus: separar, romper).

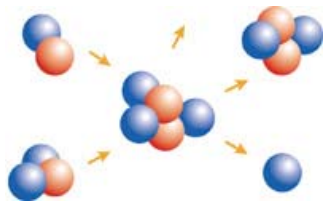


Cuando la liberación de la energía se produce de una sola vez, genera una enorme explosión. Esto es lo que sucede con las bombas atómicas. Pero en una planta de fisión nuclear, los núcleos de los átomos de uranio se separan mediante una reacción en cadena controlada. Ello permite que la liberación de energía se realice lentamente.

El principal problema con la fisión nuclear es que libera gran cantidad de radiación, peligrosa para el ser humano. Por ello, los reactores de las plantas nucleares están cubiertos por una

espesa capa de concreto.

Fusión



La fusión nuclear consiste en unir núcleos pequeños para "construir" un núcleo más grande. El Sol utiliza la fusión nuclear de átomos de hidrógeno para formar átomos de helio, lo cual produce calor, luz y otras radiaciones.

En la figura de la derecha, un átomo de deuterio y otro de tritio (dos tipos de átomos de hidrógeno) se combinan para formar un átomo de helio, y queda un neutrón independiente.

Los científicos han realizado diversos experimentos para intentar controlar la fusión nuclear, de modo que la energía liberada pueda aprovecharse. El interés se debe principalmente a que el proceso emite mucha menos radiación dañina para el ser humano. Sin embargo, hasta ahora no se ha logrado producir una fusión controlada, que permita aprovechar la energía.

Asignatura: Física III	5.8. Partículas elementales y cosmología.	Fecha:
Clase No. 79	- Las interacciones fundamentales. -Partículas elementales. - Origen y evolución del universo. Relatividad general.	Nivel de asimilación: conocimiento

Objetivo: Que el alumno adquiera una visión global de la estructura de la materia, tanto en sus aspectos de sustancia como de carga eléctrica y de radiación, además de entender algunos experimentos cruciales y las principales líneas de pensamiento que sustentan la visión moderna sobre la materia, así como el origen y evolución del universo.

BIG BANG. ORIGEN DEL UNIVERSO

Según la hipótesis que planteo en estas páginas, el origen de nuestro universo sería una partícula de Planck con densidad de energía $1,23 \cdot 10^{93}$ g/cc, Radio longitud de Planck y edad tiempo de Planck, generada por el colapso de una estrella masiva en el núcleo de una galaxia joven en un universo mas antiguo que el nuestro del que seríamos "hijo". Este fenómeno sería fácilmente asimilable a lo que ahora podemos observar como cuasar. Con un simple cálculo, podemos ver que durante el primer segundo el universo creció hasta $2 \cdot 10^{38}$ g. Si calculamos las temperaturas en diversos momentos de su historia (cada momento se caracteriza por un número entero N) conociendo la densidad $\rho = 3 \cdot 10^{10} / 8 \pi N^2$, podemos verificar que las temperaturas se corresponden fielmente a las teóricas del universo según la versión standard del Big Bang. Podríamos considerarlo como el momento de la concepción de un universo. A continuación trataré de dar una interpretación personal a los resultados encontrados en los epígrafes anteriores.

La hipótesis en la que se basa este modelo propone un universo con 6 dimensiones macroscópicas, tres temporales y tres espaciales y otras tres microscópicas. Estas dimensiones nacen a partir de la aparición de los diversos tipos de sucesos, es decir, el devenir histórico del universo no sería una sucesión de sucesos desarrollados en estas dimensiones, sino el surgimiento de diversos tipos de sucesos que darán lugar a la dimensionalidad del universo al ser observados (las interacciones son los mecanismos de observación), las dimensiones de los universos son parámetros que permiten describir los sucesos. Naturalmente no todos los sucesos debieron surgir al inicio del universo. El primer suceso (Big Bang) define la coordenada cosmológica t_3 y es generado por la interacción unificada (interacción entre universos). Puede identificarse este suceso con el colapso gravitatorio del núcleo de una galaxia en el universo madre formando un agujero negro, inicialmente del tamaño de la masa de Planck. Posteriormente nace la interacción gravitatoria, ésta da lugar a la aparición de sucesos gravitatorios (redistribución de las densidades de energía) definiendo la coordenada gravitatoria t_1 y las espaciales x, y y z. Esta interacción gravitatoria no es la misma que la que conocemos actualmente. Como vimos en el epígrafe 3, al no existir partículas elementales, no pueden ser observadas, en consecuencia la expresión (3.4) no puede transformarse en la (3.5). En ese mismo epígrafe se llega posteriormente a la conocida expresión de Newton para la gravedad; dicha expresión en este caso sería de la forma $V = G M / R_h$. M en este caso no puede ser mas que la energía total del universo, es decir todo el universo sería una superficie equipotencial, aunque fluctuaciones cuánticas podrían generar acumulaciones de energía locales. Durante un determinado tiempo (medido sobre t_3) el universo careció de cualquier otro tipo de suceso, desde el punto de vista de la historia de los sucesos electromagnéticos (coordenada t_2) este periodo puede ser identificado con el periodo inflacionario propuesto por Alan Guth, el campo escalar inflatrón postulado en la teoría inflacionaria podría ser identificado con el campo gravitatorio del universo madre ($V = G M / R_h$ como vimos antes). Este periodo, medido sobre la coordenada cosmológica, pudo durar 19.000 millones de años, no existirían las cargas eléctricas y durante él pudieron formarse grandes acumulaciones de energía, originadas en las fluctuaciones cuánticas indicadas anteriormente, precursoras de las actuales galaxias (¿galaxias negras?). Al llegar al tamaño adecuado (ver epígrafe 13), pudo instaurarse la flecha del tiempo electromagnética (coordenada t_2) y con ella las cargas electricas, las acumulaciones de energía anteriores se convirtieron en pequeños Big-Bang. Las ondas de choque al encontrarse unas con otras generaron las estructuras a gran escala formadas de galaxias que se observan ahora; desde este punto de vista, la estructura a gran escala del universo se formó a la vez que las galaxias que la constituyen, hecho que las últimas observaciones parecen confirmar. Este suceso equivale a la separación de las interacciones gravitatoria y electrodébil, es a partir de este momento en el que la gravedad toma la forma actual (ver expresión 3.5). Los sucesos posteriores son explicado por el modelo standard del Big Bang.

Sin embargo, desde nuestro punto de vista como observadores en el tiempo t_2 , el universo aparece en expansión con un aparente freno geométrico gravitatorio. Si hacemos el esfuerzo de imaginarnos el aspecto del universo como observadores en el tiempo t_1 , nos daríamos cuenta de que en este nuevo universo el aspecto es en contracción con un aparente freno geométrico electromagnético. ¿Cuál es el aspecto "real" del universo?. Si recordamos el epígrafe 1, las partículas 1/2 masa de Planck, que sirven de portadoras de la interacción entre universos, entran con energía mecánica total nula. Este hecho unido a la criticidad intrínseca que propone este modelo para la energía total del universo respalda la asunción del estado estacionario como la mejor descripción para nuestro universo actualmente.

La propuesta cosmológica del modelo Universo Viviente podríamos resumirla de la siguiente forma: El Universo nació al eclosionar un agujero negro en nuestro Universo madre, este suceso se puede identificar con el Big Bang y generó la coor-

denada cosmológica t_3 y las espaciales. Creció hasta alcanzar diversos estados estacionarios (estáticos) de equilibrio entre la interacción con su Universo Madre y la interacción con sus diversos Universos hijos (nucleos de galaxias), estos estados estacionarios permiten la aparición de sucesos electromagnéticos y gravitatorios generando las coordenadas temporales electromagnéticas y gravitatoria, en la primera se observa al universo en expansión en la segunda se observa al universo en contracción. Actualmente nos encontramos en el último estado estacionario. En consecuencia se podría decir que este modelo cosmológico cumple el principio cosmológico perfecto.

Tabla No. 5 Relación de temas entre nivel preparatoria y nivel profesional.

NIVEL PREPARATORIA		NIVEL PROFESIONAL	
TEMA	SUBTEMA	ASIGNATURA	TEMA
6.2. Estructura atómica de la sustancia.		Química	I.- Estructura atómica.
6.3. La evidencia química.			IV.- Fórmulas, composiciones y ecuaciones químicas.
6.4. La evidencia física.			V.- Termodinámica química.
6.5. La teoría atómica de la electricidad.			VII.- Electroquímica.
6.6. La teoría atómica de la radiación. 6.7. Modelos atómicos. 6.8. Física nuclear. 6.9. Partículas elementales.			I.- Estructura atómica. III.- Clasificación de los elementos.

CAPITULO VII

EVALUACIÓN

7.1 ¿Qué es evaluar en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

7.2 Características de una evaluación constructivista

7.3 Técnicas e instrumentos de evaluación

7.4 Tipos de evaluación

7.1 ¿Qué es evaluar en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Evaluar implica seis aspectos centrales:

1. La demarcación del objeto, situación o nivel de referencia que se ha de evaluar: identificación de los objetos de evaluación. Habrá que considerar ciertos objetos de evaluación, lo que se refiere a que queremos evaluar.
 2. El uso de determinados criterios para la realización de la evaluación. Estos criterios deben tomar como fuente principal las intenciones educativas predefinidas en la programación del plan de clase, del programa y/o del currículo en cuestión. Existen dos tipos de criterios: de realización (nombran los actos concretos que se esperan de los alumnos) y de resultados (contemplan aspectos tales como: pertinencia, precisión, originalidad, volumen de conocimientos utilizados, etc.). En este caso ,lo que interesa saber es si para un objeto de evaluación dado se han alcanzado los conocimientos correspondientes y en que grado.
 3. Una cierta sistematización necesaria para la obtención de la información. La sistematización se consigue mediante la aplicación de las diversas técnicas, procedimientos e instrumentos evaluativos que hagan emerger los indicadores en el objeto de evaluación, según sea el caso y su pertinencia. Es claro que la selección y el uso de los instrumentos nos aproxima de lleno a la pregunta de con que vamos a evaluar.
 4. A partir de la obtención de la información y mediante la aplicación de las técnicas será posible construir una representación lo más fidedigna posible del objeto de evaluación. Esta comprensión será más rica si se toma en cuenta un mayor número de elementos y fuentes para construirla.
 5. La emisión de juicios. Con base en los puntos anteriores será posible elaborar un juicio de naturaleza esencialmente cualitativa sobre lo que hemos evaluado. Tras la confrontación entre los criterios predefinidos en las intenciones educativas y los indicadores emergerá este juicio valorativo que constituye la evaluación. La elaboración del juicio nos permite realizar una interpretación sobre como y que tanto han sido satisfechos los criterios de nuestro interés.
- La toma de decisiones. La toma de decisiones realizada a partir del juicio construido constituye sin duda el porqué y para qué de la evaluación. Las decisiones que se tomen podrán ser de dos tipos: de carácter estrictamente pedagógico y de carácter social.

Desde el marco de la interpretación constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, la evaluación es una actividad que debe realizarse tomando en cuenta no solo el aprendizaje de los alumnos, sino también las actividades de enseñanza que realiza el docente y su relación con dichos aprendizajes. En este caso, las acciones evaluativas se encaminarán a reflexionar, interpretar y mejorar dicho proceso desde adentro.

Existen dos tipos de funciones que es posible distinguir en la evaluación de los aprendizajes, a saber: la función pedagógica y la función social.

La función pedagógica tiene que ver directamente con la comprensión, regulación y mejora de la situación de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, se evalúa para obtener información que permita, en un momento determinado, saber que pasó con las estrategias de enseñanza y como es que están ocurriendo los aprendizajes de los alumnos, para que en ambos casos sea posible realizar las mejoras y justes necesarios. En consecuencia, esta función pedagógica es un asunto central para la confección de una enseñanza verdaderamente adaptativa.

La función social se refiere a los usos que se dan a esta más allá de la situación de enseñanza-aprendizaje, y que tienen que ver con situaciones tales como la selección, promoción, la acreditación, la certificación y la información a otros. Esta función ha tendido a prevalecer por encima de la otra debido a la idea de que evaluar es aplicar exámenes al final del proceso instruccional calificar y asignar un número que certifica lo que se ha aprendido.

Funciones	Finalidades	¿Qué información recoge?	En que momentos	¿Qué consecuencias se derivan?
Pedagógica	Mejorar y orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de acuerdo a los objetivos planteados	<p>Evolución del proceso de aprendizaje</p> <p>Funcionamiento del alumno ante la tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detención de dificultades o bloqueos • Refuerzo de los logros <p>Resultados parciales del aprendizaje y realizaciones de los alumnos</p>	<p>Regulación continua durante el periodo en que se extiende el proceso de enseñanza-aprendizaje;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al inicio (inicial) • Durante todo el proceso (formativa) • Al final (sumativa) 	<p>Adaptación de las actividades de enseñanza-aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proporcionar ayudas en el momento en que se detecten los problemas • Plantear actividades de refuerzo o ampliación, según el grado de consecución de los objetivos • Reorientar la planificación de las secuencia de aprendizaje.
Acreditativa o social	Dar cuenta del grado de logro de los objetivos propuestos	Resultados globales de los alumnos, en relación a un conjunto de objetos, al final de determinado periodo de formación	Al final del ciclo de cada curso (sumativa-acreditativa)	<p>Acreditación de los resultados obtenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación • Promoción (o no). • Titulación (o no) • Consejo orientador (al final de la etapa)

La función pedagógica merece ser analizada y que se le de el lugar que le corresponde por el importante papel que desempeña en la regulación del proceso de enseñanza-aprendizaje. En cuanto a la función social resulta necesario comprender el sentido de su existencia y ponerle ciertos límites dentro de las prácticas escolares, porque en muchas ocasiones ha competido directamente con la función pedagógica y ha llegado a anularla, debido a una inadecuada interpretación que se hace de la función social por la idea que prevalece en los centros escolares y la comunidad educativa general de ver a la evaluación relacionada a la calificación y la acreditación y como una práctica o mecanismo que permite la clasificación y la selección de los alumnos.

En esta óptica, Coll y Martín (1993) consideran que la evaluación escolar debe contemplarse teniendo en cuenta tres importantes dimensiones:

1. La dimensión psicopedagógica curricular
2. La dimensión referida a las prácticas de evaluación

La dimensión normativa

Podríamos decir que en la dimensión psicopedagógica y curricular de la evaluación se involucran directamente todos aquellos aspectos relacionados con un modelo o marco de referencia teórico y un planteamiento curricular determinado. Este ámbito se relaciona con los siguientes aspectos:

- La conceptualización de la evaluación a partir de un modelo teórico-conceptual
- Las funciones de las tareas de evaluación desde un planteamiento curricular determinado

Las decisiones de cómo, cuando y para qué evaluar.

En la dimensión de las prácticas de evaluación puede incluirse lo relativo al conjunto de procedimientos, técnicas, instrumentos y criterios para realizar las actividades de evaluación. Los procedimientos e instrumentos en particular sirven para la evaluación de las distintas capacidades y contenidos aprendidos por los alumnos, así como de todas aquellas actividades de enseñanza y gestión realizadas por el docente.

Dentro de la dimensión normativa se implicarían los asuntos relacionados con fines administrativos e institucionales. Estas actividades tienen que ver con factores tales como la acreditación, la promoción de los documentos de evaluación, las evaluaciones sobre la institución y la evaluación del profesorado.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE UNA EVALUACIÓN CONSTRUCTIVISTA

Algunas características de la evaluación tradicional de los aprendizajes son las siguientes:

- Parte de una concepción del aprendizaje asociacionista en la que se hace hincapié en el conocimiento memorístico descontextualizado de los hechos, datos y conceptos.
- Se enfatizan los productos del aprendizaje (o observable) y no los procesos (razonamiento, uso de estrategias, habilidades, capacidades complejas); de la evaluación de los productos generalmente se enfatiza la vertiente negativa.
- Es una evaluación cuantitativa (el examen de lápiz y papel es el principal instrumento) basada en normas y algunas veces en criterios para la asignación de la calificación.
- Se enfatiza demasiado la función social de la educación y en particular la evaluación sumativa acreditativa.
- Por lo común se evalúa el aprendizaje de los estudiantes y no la enseñanza.
- El docente es quien casi siempre define la situación evaluativa, a veces de una forma autoritaria-unidireccional (muchas veces se evalúa para controlar), sin especificar a los alumnos el porqué y para qué de la evaluación
- La evaluación tiende a promover una relación condicional con la enseñanza; es decir, la evaluación puede moldear lo que ha de ser enseñado.

Se escogen los ejercicios que casi nunca se revisan en la enseñanza, pensando que la transferencia y/o la generación de saberes es una cuestión espontánea

Directrices esenciales de una propuesta constructivista de la educación:

Poner énfasis en la evaluación de los procesos de aprendizaje

Es obvio que las conductas que demuestran la ocurrencia de algún tipo de aprendizaje están respaldadas por todo un proceso de actividad constructiva (La aplicación de una serie de procesos y operaciones cognitivas) que finaliza en la elaboración de determinados tipos de representaciones (esquemas, significados, etc.) sobre los contenidos curriculares. En este sentido, el profesor puede considerar todos aquellos recursos cognitivos y afectivos que los alumnos utilizan durante el proceso de construcción de los aprendizajes, por ejemplo:

- La naturaleza de los conocimientos previos de que parte
- Las estrategias cognitivas y metacognitivas que utiliza
- Las capacidades generales involucradas
- El tipo de metas y patrones motivacionales que el aprendiz persigue

Las atribuciones y expectativas que se plantea

Evaluar la significatividad de los aprendizajes

El interés del profesor al evaluar los aprendizajes debe residir en:

- El grado en que los alumnos han construido, gracias a la ayuda pedagógica recibida y al uso de sus propios recursos cognitivos, interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos revisados.

El grado en que los alumnos han sido capaces de atribuir un valor funcional (no solo instrumental o de aplicabilidad, sino también en relación con la utilidad que estos aprendizajes puedan tener para otros futuros) a dichas interpretaciones

Aquella exhortación señalada con insistencia en los textos de evaluación que destaca la necesidad de que el profesor cuente con la mayor cantidad y diversidad posible de criterios, indicadores e instrumentos para estimar con mayor objetividad un proceso o un objeto determinado, sigue siendo válida para el caso de los aprendizajes significativos. Entre más información obtengamos por diversos medios sobre el proceso de construcción y del producto construido de aprendizajes significativos, podremos estar más seguros de que vamos hacia nuestro objetivo.

La funcionalidad de los aprendizajes como un indicador potente del grado de significatividad de los aprendizajes.

La funcionalidad de los aprendizajes tiene que ver con la utilización de estos para situaciones futuras de aprendizaje y/o con su involucramiento para la solución de problemas cotidianos. Así, se reconoce que uno de los indicadores más potentes de la significatividad sería el uso funcional que los alumnos hacen de lo aprendido, ya sea para construir nuevos aprendizajes o para explorar, descubrir y solucionar problemas derivando de ellas nuevas formas de profundizar su aprendizaje.

Primero, para apreciar la comprensión de una persona en un momento determinado, pídanle que haga algo que ponga su comprensión en juego, explicando o resolviendo un problema, construyendo un argumento, elaborando un producto. Segundo, lo que los estudiantes responden no solo demuestra su nivel de comprensión actual sino lo más probable es que los haga avanzar. Al trabajar por medio de su comprensión en respuesta de un desafío particular, llegan a comprender mejor.

La asunción progresiva del control y responsabilidad lograda por el alumno

El grado de control y responsabilidad que los alumnos van alcanzando respecto al aprendizaje de algún contenido curricular enseñado intencionalmente (por ejemplo, conceptos, principios, explicaciones, habilidades o estrategias de aprendizaje), puede considerarse como otro indicador potente para evaluar el nivel de aprendizaje logrado.

Toda vez que el alumno demuestre en forma sostenida un grado de avance en el manejo de los contenidos, y suponiendo que no ocurran rupturas como producto de incomprendiones o lagunas en el proceso de traspaso, las ayudas y apoyos del profesor disminuirán hasta conseguir precisamente el control autónomo y/o autorregulado por parte del alumno en el contenido que se ha enseñado.

Para valorar la creciente competencia del alumno, conviene tener ciertas cuestiones claras, por ejemplo:

- Comprobar el progreso y autocontrol del alumno en la ejecución de la tarea y saber si este se conduce en la dirección pedagógica deseada.
- Valorar cuantitativamente y cualitativamente el tipo de apoyo requerido por los alumnos.

Evaluación y regulación de la enseñanza

Así como la evaluación le proporciona al docente información importante sobre los aprendizajes logrados por los alumnos, también puede y debe permitirle sacar deducciones valiosas sobre la utilidad o eficacia de las estrategias de enseñanza propuestas en clase.

Tal información es relevante para decidir sobre el grado de eficacia de distintos aspectos relacionados con la enseñanza, como pueden ser las estrategias de enseñanza, el arreglo didáctico, las condiciones motivacionales, el clima socio-afectivo existente en el aula, la naturaleza y adecuación de la relación docente-alumno o alumno-alumno, en función, claro está, de las metas educativas que se persiguen. De hecho, resulta altamente deseable que se puedan sacar elementos importantes para establecer una vinculación entre los aprendizajes de los alumnos y la evaluación del proceso instruccional.

Evaluar aprendizajes contextualizados

Uno de los reclamos más fuertes de entre los muchos que se le han hecho a la evaluación tradicional es que se han preocupado demasiado por evaluar saberes descontextualizados por medio de situaciones artificiales.

Cada dominio (matemáticas, ciencias naturales y sociales, lectoescritura) tiene sus propias actividades de creación y aplicación del conocimiento. Igualmente, para cada dominio del conocimiento que se quiera evaluar, deben identificarse una serie de habilidades complejas, estrategias, modos de razonamiento y de discurso, así como otras formas de producción y uso de significados, que evidentemente no pueden reducirse a ejercicios simplificados o preguntas simples como las que se incluyen en exámenes comunes.

Es posible identificar en cada dominio de conocimiento una serie de tareas auténticas donde estas actividades complejas se manifiesten. La evaluación debería caracterizarse por demandar a los estudiantes que resuelvan activamente tareas complejas y auténticas mientras usan sus conocimientos previos, el aprendizaje reciente y las habilidades relevantes para la solución de problemas reales.

La autoevaluación del alumno

Una de las metas que debe tenerse presente en todo momento y hacia la cual tendría que aspirar toda situación de enseñanza que se precie de ser constructivista es el desarrollo de la capacidad de autorregulación y autoevaluación de los alumnos. Asimismo, el aprender de forma significativa y aprender a aprender se consideran metas valiosas en la educación; la actividad de aprender a autoevaluarse debería ser considerada igualmente relevante, ya que sin estas aquellas formas de aprendizaje difícilmente ocurrirían en condiciones de aprendizaje autorregulado.

Evaluación diferencial de los contenidos de aprendizaje

Dado que las aportaciones curriculares que se proveen en el contexto escolar pueden ser de distinta naturaleza (conceptuales, procedimentales, actitudinales), la evaluación de sus aprendizajes exige procedimientos y técnicas diferentes.

Mientras que algunas técnicas evaluativas son válidas para todos los tipos de contenidos (por ejemplo, la observación, la exploración), otras suelen tener un uso restringido para ciertos tipos de contenidos. Lo relevante aquí es que todas las evaluaciones de los aprendizajes de cualquier contenido tiendan a apreciar el grado de significatividad y la atribución del sentido logrados por los alumnos.

Coherencia entre las situaciones de evaluación y el proceso de enseñanza y aprendizaje

Es importante insistir en que el asunto de la enseñanza y la actividad evaluativo debe existir una profunda coherencia en aras de promover aprendizajes significativos. Si el profesor ha insistido por diversos medios (organizando sus materiales de enseñanza, utilizando diferentes estrategias y procedimientos de instrucción, etcétera) en la promoción de esta clase de aprendizajes, para luego terminar evaluando la simple reproducción literal de los contenidos que se han de aprender, provocará tarde o temprano que el alumno adopte el aprendizaje memorístico de la información. Por el contrario, si el docente plantea a sus alumnos tareas, actividades e instrumentos de evaluación donde se demanden o impliquen las interpretaciones y significados construidos como producto de aprendizajes significativos, los alumnos tenderán a seguir aprendiendo en esta forma. Y si además a estas últimas experiencias se le agregan actitudes didácticas del tipo que se desee, encaminadas a que los alumnos reconozcan y valoren la utilidad de “aprender comprendiendo”, el resultado será mucho mejor.

7.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Es importante decir que varias de las técnicas e instrumentos que se presentan a continuación no pueden ser etiquetadas de una sola vez en alguno de los tipos incluidos. La forma de uso de las técnicas e instrumentos, y el modo de presentarlos a los estudiantes, puede resultar determinante para ubicarlos incluso en alguna otra categoría distinta a la que se presenta aquí.

Técnicas de evaluación informal

Las técnicas informales se utilizan dentro de episodios de enseñanza con una duración breve. Como exigen poco gasto didáctico, pueden utilizarse a discreción en la misma situación de enseñanza y aprendizaje. Además, dichas técnicas se distinguen porque el profesor no puede presentarlas a los alumnos como actos evaluativos; por ende los alumnos no sienten que estén siendo evaluados, lo cual resulta ideal para evaluar sus desempeños tal y como en ese momento se encuentran.

Podemos identificar dos tipos de técnicas informales:

- Observación de las actividades realizadas por los alumnos
Exploración por medio de preguntas formuladas por el profesor durante la clase.

La observación de las actividades realizadas por los alumnos

La observación es una técnica que utiliza el profesor de manera incidental o intencional al enseñar y/o cuando los alumnos aprenden en una forma autónoma.

Puede llevarse a cabo en forma asistemática o sistemática, abierta o focalizada, en contextos “naturales” (interacciones regulares en el aula) o en marcos creados (actividades especiales, debates, etc.), y en forma participante o no participante. En la medida que sea más informal y menos artificial e instrumentada, los alumnos se sentirán menos observados y evaluados.

De entre las actividades realizadas por los aprendices, el profesor puede dirigir su atención en los siguientes aspectos: el habla espontánea o inducida (mediante preguntas) a los alumnos, las expresiones y aspectos paralingüísticos, las actividades que realizan los alumnos (incluyendo habilidades, estrategias y formas de razonamiento e incluso los “errores”) y los productos que ellos elaboran (en forma individual o en pequeños grupos).

En el habla espontánea expresada por medio de interacciones con el profesor o con los compañeros, intervención en discusiones o en debates) dentro del grupo-clase, en pequeños grupos o en interacciones cara a cara, el profesor tiene una fuente importante de datos para valorar lo que los alumnos están comprendiendo, sus posibles estrategias, conocimientos previos, etcétera; además, es posible, derivar información importante sobre la dificultad de los contenidos o la ineficacia o inoperancia de los recursos didácticos empleados.

Por expresiones paralingüísticas entendemos los gestos de atención, de sorpresa, de gusto-disgusto, de aburrimiento, etc., que realizan los alumnos en clase. Todas ellas son importantes indicadores para el docente, puesto que le informan el grado de motivación, tipo de expectativas, nivel de interés, calidad y grado de aprendizaje; asimismo, resultan informativas sobre el valor funcional de las estrategias y procedimientos de enseñanza que se estén utilizando.

Por el lado de las actividades, los docentes pueden ir observando las acciones y la forma en que estas se realizan (orden, precisión, destreza, eficacia, etcétera). Igualmente, los productos (de distinto tipo) son importantes fuentes a observar por los profesores para valorar el aprendizaje y el progreso de los alumnos.

Existen varias técnicas e instrumentos que permiten sistematizar el acto de observación, por ejemplo:

- Registros anecdóticos: Se describen por escrito episodios, secuencias, etcétera, que se consideran importantes para evaluar lo que interesa en un alumno o en un grupo de alumnos. Los registros pueden realizarse por medio de fichas y luego integrarse en un anecdotario que cumpla el tiempo necesario para que puedan visualizarse las observaciones registradas diacrónicamente.

- Listas de control. En las listas de control se incluyen las conductas o rasgos de las mismas que interesa evaluar en forma de listado. La tarea de evaluación consiste en ir haciendo una verificación de la presencia o ausencia de cada una de ellas.

Diarios de clase. En ellos se recoge la información que interesa durante un periodo largo (el diario debe escribirse con cierta regularidad) y sirve para analizar, interpretar o reflexionar sobre distintos aspectos del proceso educativo (el aprendizaje de los alumnos, la enseñanza, las interacciones alumno-maestro, los procesos de gestión, la disciplina, etcétera). Pueden incluirse en el mismo observaciones, comentarios, sentimientos, opiniones, frustraciones, explicaciones, valoraciones, preocupaciones, etcétera.

La exploración a través de preguntas formuladas por el profesor durante la clase

Las preguntas que el profesor suele plantear en clase se elaboran con el fin de estimar el nivel de comprensión de los alumnos sobre algo que se está revisando, y con base en ello, proporcionar de manera oportuna algún tipo de ayuda requerida (repeticiones, formulaciones, aclaraciones y profundizaciones sobre algún aspecto, correcciones, rechazos y señalizaciones discursivas).

Por medio de lo que los alumnos dicen y hacen, durante la situación de clase el profesor tiene la oportunidad de identificar importantes indicadores como hipótesis, estrategias, concepciones erróneas, que le informan sobre el modo y grado en que se está consiguiendo el aprendizaje de los contenidos curriculares. Esto también le proporciona bases suficientes para saber de que manera tiene que utilizar nuevas explicaciones o ayudas pedagógicas que se ajusten a su actividad de aprendizaje.

Técnicas semiformales

Otro grupo de técnicas de evaluación son las semiformales, las cuales se caracterizan por requerir de un mayor tiempo de preparación que las informales, demandar mayor tiempo para su valoración y exigir a los alumnos respuestas más duraderas (lo cual hace que a estas actividades si se les impongan calificaciones); en particular por esta última razón los alumnos suelen percibir las más como actividades de evaluación en comparación con las técnicas informales.

Podemos identificar algunas variantes de la evaluación semiformal:

Los trabajos y ejercicios que los alumnos realizan en clase

Lo más importante en el planteamiento de estos es que estén alineados con los objetivos de aprendizaje y se presenten de manera tal que no resulten aversivos ni sin sentido para los alumnos. Un trabajo o ejercicio bien seleccionado, informativo y motivante provoca mayores dividendos en el aprendizaje de los alumnos y en la evaluación de los profesores sobre sus progresos, que cualquier otro que se repita incesantemente y que no tenga sentido ni valor funcional.

Así, los ejercicios y trabajos efectuados de manera individual o en situaciones de aprendizaje cooperativo se deben plantear de modo que den oportunidad a los alumnos para que reflexionen, profundicen y practiquen sobre determinados conceptos o procedimientos que se estén enseñando y/o aprendiendo y no para que realicen una práctica ciega y estereotipada de los saberes aprendidos.

Las tareas y los trabajos que los profesores encomiendan a sus alumnos para realizarlos fuera de clase

Las recomendaciones son las mismas que para los trabajos realizados en clase. Deben plantearse trabajos que más que dejar agotados y desmotivados a los alumnos, los hagan practicar reflexivamente, pensar y aprender.

Al igual que los trabajos en clase, deberán plantearse de modo tal que los aprendices no solo puedan obtener información respecto a si fue exitosa o no su resolución, sino que, en caso de hacerlos de forma incorrecta, les permita obtener información relevante acerca de las razones que contribuyeron a su fracaso.

La evaluación de portafolios.

Este tipo de evaluación, consiste en hacer una colección de producciones o trabajos (por ejemplo ensayos, análisis de tex-

tos, composiciones escritas, problemas matemáticos resueltos, dibujos, ideas sobre proyectos, reflexiones personales, grabaciones, ejercicios digitalizados) e incluso de algunos instrumentos o técnicas evaluativos (tales como cuestionarios, mapas conceptuales, exámenes) que los aprendices realizan durante cierto episodio o ciclo educativo. Incluso pueden elaborarse portafolios digitalizados.

La evaluación de portafolios tiene posibilidad de utilizarse en todas las disciplinas y con ello es posible evaluar los distintos tipos de contenidos curriculares.

Lo más importante es la evaluación de portafolios es que permite la reflexión continua sobre los productos incluidos y sobre los aprendizajes logrados. Por un lado, es posible que el docente reflexione sobre las producciones de los alumnos para analizar los progresos de su aprendizaje, al mismo tiempo que le permite analizar las actividades y estrategias docentes empleadas, y orientar su actividad docente próxima. Por otro lado, por medio del portafolios los alumnos llegan a reflexionar sobre sus procesos y productos e aprendizaje.

Para llevar a cabo una evaluación de portafolios se requiere:

1. Que se definan con claridad los propósitos por los cuales se elabora. Esta cuestión es indispensable para saber exactamente que se evaluará por medio del portafolios y cuáles aspectos del aprendiz serán especialmente valorados.
2. Que se propongan criterios para determinar:
 - Lo que debe incluirse en el portafolios (es mejor escoger una muestra –sean o no los mejores trabajos- que absolutamente todo aquello que el aprendiz realiza en el periodo que comprende el portafolios)
 - Que características deben tener los trabajos que se incluyen (los trabajos pueden ser de distinto tipo –por ejemplo: narraciones elaboradas, resúmenes, ensayos, cuestionarios- o de un solo tipo –por ejemplo, solo ensayos argumentativos- , según se decida.
 - Quien decide incluirlo (el profesor y/o el alumno)
 - Cuándo debe incluirse.

Como debe organizarse el portafolios (en forma cronológica, en grupos de trabajo, se debe incluir un índice, etcétera).

Estos criterios deberán proponerse de tal forma que permitan conseguir los propósitos que guían el portafolios. De modo que si se decide, por ejemplo, tratar de establecer un perfil del progreso del aprendizaje en un conjunto de habilidades de dibujo durante cierto periodo, podrá incluirse una muestra de trabajos terminados donde estas habilidades hayan estado en juego; pero también aquellos trabajos que demuestren como dichas habilidades reejecutaban imperfectamente en un inicio y como fueron perfeccionándose paulatinamente, en conjunción con las retroalimentaciones y reflexiones que requirieron en su momento.

Definir también criterios para valorar los trabajos en forma individual, grupal y/o global. Al respecto hay que tomar en cuenta al menos los siguientes puntos:

- Los criterios generales deberán ser predefinidos y conocidos por el alumno.
- Decidir si las evaluaciones se realizarán cada vez que se hagan las entradas y/o cuando se complete un cierto periodo o el portafolios completo.
- Para la evaluación de cada producto se pueden diseñar ex profeso rúbricas, listas de control o escalas.
- Las valoraciones que se propongan deberán realizarse por medio de estrategias de evaluación docente, coevaluación, evaluación mutua y autoevaluación.

Tendrá que definirse con claridad la forma en que los criterios serán tomados como base para la asignación de calificaciones sean estas cualitativas o cuantitativas.

Este tipo de evaluación longitudinal e integral permite valorar, más que los productos, el proceso de desarrollo de aprendizajes y habilidades complejas durante un episodio de enseñanza amplio.

Es pertinente señalar algunas ventajas de la evaluación de portafolios:

- Permite observar los trabajos de los alumnos por medio de un “lente” distinto, desde el cual se evalúa el progreso de las producciones y de los procesos que las originan.
- Tiene un componente formativo y puede ser integrada al proceso de instrucción

- Permite que los alumnos reflexionen sobre su propio aprendizaje y que dicha reflexión incida en actuaciones futuras.
 - Fomenta la coevaluación, la autoevaluación y la evaluación mutua.
 - Permite reflexionar al docente sobre las estrategias pedagógicas que utiliza.
 - Tiene más validez de contenido que una prueba, ya que evalúa diferentes producciones realizadas en cierto periodo.
- Es una evaluación más auténtica y menos artificial.

Técnicas formales

El tercer grupo de procedimientos o instrumentos de evaluación son los que se agrupan bajo el rubro de técnicas formales. Dichas técnicas exigen un proceso de planeación y elaboración más sofisticados y suelen aplicarse en situaciones que demandan un mayor grado de control.

Este tipo de técnicas suelen utilizarse de manera periódica o al finalizar un ciclo completo de enseñanza y aprendizaje. Dentro de ellas encontramos varias modalidades:

Pruebas o exámenes

Podríamos definir a los exámenes en su forma típica, como aquellas situaciones controladas donde se intenta verificar el grado de rendimiento o aprendizaje logrado por los aprendices.

Supuestamente los exámenes son recursos que han aparecido en el ámbito educativo con la intención de lograr una supuesta evaluación objetiva, lo más “libre” posible de interpretaciones subjetivas, al establecer juicios sobre los aprendizajes de los alumnos. Otra característica adicional asociada al examen es la supuesta posibilidad de cuantificar el grado de rendimiento o aprendizaje por medio de calificaciones consistentes en números.

En la metodología de su elaboración se pone énfasis en que contengan un nivel satisfactorio de validez y de confiabilidad para su uso posterior.

Los exámenes pueden ser por lo menos de dos tipos: los estandarizados (por lo general los elaboran especialistas en la evaluación) y los formulados por los profesores según las necesidades del proceso pedagógico. Esas dos modalidades también coinciden con dos tipos de juicios o interpretaciones que se establecen a partir de los puntajes resultantes. Así, podemos identificar evaluaciones basadas en normas o en criterios.

La evaluación referida a normas, sigue una aproximación similar a la de las pruebas psicométricas estandarizadas; es decir, se compara a un sujeto contra su grupo de referencia. Dicha evaluación con pruebas estandarizadas ha recibido, entre otras las siguientes críticas:

- Tales exámenes sirven más bien para medir capacidades generales y no conocimientos o habilidades específicos.
- La distribución o curva normal solo ocurre cuando tenemos un número amplio de calificaciones.
- Por medio de dicha evaluación solo se obtiene información sobre el grado de acierto a ítems o reactivos respondidos por los alumnos; mientras que la información sobre las causas de las fallas, así como las posibilidades de retroalimentación y orientación quedan seriamente limitadas.

Las comparaciones y las discriminaciones que se establecen no suelen agradar a los alumnos.

La evaluación criterial compara el desempeño de los alumnos contra criterios diseñados con anterioridad. De hecho, se dice que un instrumento de evaluación criterial se utiliza para estimar el lugar de un aprendiz en relación con un dominio que previamente ha sido definido.

En oposición a las pruebas referentes a normas, las basadas en criterios son sin duda más recomendables porque evitan los efectos de comparaciones entre alumnos, dado que estas afectan distintas variables psicológicas en ellos (por ejemplo, autoconcepto, autoestima, expectativas, metas y atribuciones),

Existe la posibilidad de seguir otros procedimientos al establecer los juicios interpretativos: por ejemplo, mediante comparaciones intraindividuales (el alumno contra sí mismo) o con el establecimiento de los juicios sin partir de criterios tan cerrados o previstos, dando una orientación más apreciativa y respetando la variabilidad de los aprendizajes y las ejecuciones de los alumnos.

Los exámenes están contruidos por medio de una serie de reactivos. El nivel de estructuración de estos últimos influye de manera importante en el tipo de procesos cognitivos y de aprendizajes significativos que logran los alumnos.

Así, por ejemplo, los reactivos de alto nivel de estructuración como los de “falso-verdadero”, correspondencia” y “complementación”, de manera evidente exigen a los alumnos principalmente el simple reconocimiento de la información. Los reactivos de “respuesta breve” o “completamiento” y los de “opción múltiple” demanda, por lo general, el recuerdo de la información (proceso mas sofisticado que el de reconocimiento), aunque si son adecuadamente elaborados pueden valorar niveles de comprensión (parafraseo reproductivo y productivo) y hasta aplicación de lo conocimientos.

Los reactivos estructurados tienen las siguientes características:

- Se utilizan típicamente en las llamadas “pruebas objetivas”
- Pueden ser calificados o interpretados con mucha rapidez o precisión.
- Su diseño no es tan sencillo como parece.
- La elección de los reactivos o de las respuestas de estos por parte del diseñador no está exenta de subjetividad
- En un breve periodo puede responderse un número considerable de reactivos.
- No permiten valorar procesos complejos: creatividad, capacidades de comunicación o expresión, elaboración de argu-

TIPO DE PROCESAMIENTO	TIPO DE REACTIVO
Procesamiento superficial (aprendizajes memorísticos: reproducción impersonal de la información aprendida)	Reconocimiento Recuerdo Parafraseo Elaboración conceptual Aplicación simple de la información Solución de problemas
Procesamiento profundo (aprendizajes más significativos: Elaboración y construcción De la información aprendida)	Análisis conceptual Reflexión crítica creativa

mentos, razonamientos sofisticados, pensamiento crítico, etc. Tampoco son adecuados para evaluar contenidos procedimentales y actitudinales.

- Por el azar pueden contestarse correctamente muchos reactivos.

Gran parte de los reactivos pueden responderse de manera efectiva por medio de aprendizajes memorísticos o poco significativos.

Todavía existen otros tipos de reactivos que suelen utilizarse en los exámenes; pero demandan una evaluación cualitativa y no cuantitativa como en los casos anteriores. Dichos reactivos son los de “respuesta abierta” y los de “desarrollo de temas”. A diferencia de los anteriores, demandan actividades de mayor complejidad y procesamiento tales como comprensión, elaboración conceptual, capacidad de integración, creatividad, habilidades comunicativas, capacidad de análisis y establecimiento de juicios reflexivos o críticos.

Por último, vale la pena hacer algunos comentarios sobre unos de los recursos a los que con mayor frecuencia recurre el profesorado para basar la elaboración de los reactivos: la taxonomía cognitiva de los objetivos propuesta por B. Bloom y cols. Según dicha taxonomía, elaborada a finales de los años cincuenta, se pueden clasificar los objetivos de un programa, curso, etcétera, en función de seis niveles de complejidad creciente, a saber:

1. Conocimiento: recuerdo y retención literal de la información enseñada.
2. Comprensión: entendimiento de los aspectos semántico de la información enseñada.

3. Aplicación: utilización de la información enseñada
 4. Análisis: estudio de la información enseñada en sus partes constitutivas.
 5. Síntesis: combinación creativa de parte de de información enseñadas para formar un todo original.
- Evaluación: emisión de juicios sobre el valor del material enseñado.

Para terminar la sección sobre los exámenes, a continuación se resumen algunos de los principales cuestionamientos que estos han recibido:

- Sirven más para la valoración de los contenidos de tipo declarativo y menos para los de tipo procedimental, actitudinal y valoral.
 - Por lo general plantean situaciones de evaluación artificiales, restringidas y descontextualizadas.
 - No permiten establecer juicios sobre la consistencia del desempeño del aprendiz ni predecir su desempeño futuro.
 - Evalúan resultados aislados y no las verdaderas competencias cognitivas, afectivas o sociales de los alumnos.
 - Acentúan el valor de las calificaciones al centrarse demasiado en los productos, descuidando el proceso de construcción que está detrás de ellos.
 - Proporcionan escasa retroalimentación cualitativa sobre la situación de enseñanza.
 - Por lo común, a los alumnos no se les informa sobre los criterios de evaluación antes del curso.
- General ansiedad en los alumnos.

Mapas conceptuales.

Son una alternativa interesante para la evaluación de contenidos declarativos. Hay que recordad que los mapas son recursos gráficos, que permiten representar jerárquicamente conceptos y proposiciones sobre un tema determinado.

Novak y Gowin han propuesto varios criterios basados en los procesos y mecanismos psicológicos que describe la teoría de la asimilación de Ausbel, para valorar la calidad de los mapas construidos por los alumnos, cuando se decide utilizarlos como una estrategia evaluativo. Tales criterios son:

- Considerar la calidad de la organización jerárquica conceptual de los mapas elaborados (niveles de inclusividad jerarquizados en función de una temática o concepto nuclear.
- Apreciar la validez y precisión semántica de las distintas relaciones establecidas entre los conceptos involucrados. Esto se refiere a que todas las relaciones sean veraces y estén rotuladas con el grado de precisión aceptado en el proceso instruccional.
- Tomar en cuenta dentro del mapa la densidad (nivel de integración correcta de conceptos) y las relaciones cruzadas (relaciones establecidas entre distintas partes del mapa), ya que involucran procesos de reconciliación integradora. Considerar también los ejemplos incluidos en el mapa.

La evaluación por medio de mapas conceptuales puede realizarse según tres variantes que atienden en mayor o menor medida a cada uno de los aspectos anteriores:

1. Solicitando su elaboración a partir de que el profesor proponga una temática general o un concepto nuclear. Con base en una temática o concepto nuclear se pide a los alumnos que construyan un mapa de conceptos y relaciones que ellos consideren para su adecuado desarrollo. Tanto el concepto nuclear como los involucrados en la construcción del mapa serán principalmente aquellos que se revisaron en el proceso instruccional.
2. Solicitando su elaboración a partir de un grupo o lista de conceptos que el profesor propone. Para este caso se sugiere no dar una lista enorme de conceptos que haga demasiado difícil su elaboración; es menester seleccionar los conceptos que se juzguen apropiados para valorar el tema u objetivos que interesa evaluar. Esta segunda situación puede resultar más fácil que la anterior, porque los alumnos cuentan con los conceptos a relacionar y no necesitan evocarlos. Por tanto, el interés debe centrarse en como usan los conceptos para organizarlos jerárquicamente y con que grado de veracidad y precisión manejan las relaciones semánticas entre los conceptos. En este caso es posible utilizar para evaluación diagnóstica, formativa o sumativa.
3. Dando a los alumnos la estructura de un mapa conceptual sobre un tema determinado y pedirles que incorporen en él los conceptos que consideren necesarios. Aquí, la estructura del mapa podrá estar identificada por el concepto nuclear y se podrá o no proporcionar a los alumnos una lista de los conceptos involucrados para el llenado del mapa, según se considere necesario. El énfasis deberá ubicarse en verificar si los alumnos son capaces de relacionar los conceptos revisados con

una estructura conceptual que los englobe.

Otras variantes de esta modalidad son: a) presentar un mapa semivacío (un mapa con conceptos y ciertos espacios en blanco para ser llenados por otros conceptos) y solicitar que sea completado. b) pedir a los alumnos que a partir de varios micromapas (presentados por el maestro o, en su caso, aquellos que los alumnos hayan elaborado previamente) integren un mapa o macromapa que los incluya especificando las relaciones.

Evaluación de desempeño

Otro tipo de evaluación formal son las llamadas pruebas de desempeño o de ejecución. Estas consisten en el diseño de situaciones donde los alumnos demuestran sus habilidades aprendidas ante tareas genuinas tales como aplicar una técnica de primeros auxilios, escribir un texto persuasivo, ejecutar una pieza musical, hacer un experimento, ejecutar una estrategia cognitiva compleja, solucionar problemas matemáticas, etcétera.

Aunque se ha considerado que este tipo de pruebas es muy útil para la evaluación de contenidos procedimentales, también lo puede ser para los conceptuales y los actitudinales.

Las evaluaciones de desempeño tienen la ventaja de plantear situaciones menos artificiales que las propuestas por las pruebas escritas; asimismo, permiten evaluar aspectos que las típicas pruebas objetivas simplemente no pueden. De hecho, se considera que este tipo de evaluación por medio de tareas auténticas llega a tener mayor sentido para los propios alumnos, quienes, al observarse a sí mismos como poseedores de una habilidad o destreza que les permite solucionar tareas o resolver problemas cotidianos, la perciben como algo motivante, que los hace sentirse competentes y con una sensación de logro.

A continuación se presentan algunas características deseables que deben tener las tareas involucradas en las pruebas de ejecución:

- Que la tarea requerida corresponda con las intenciones de enseñanza.
 - Que la tarea demandada represente el contenido y los procedimientos que se esperan conseguir en los estudiantes.
 - Que la tarea permita a los estudiantes demostrar su progreso y sus habilidades implicadas.
- Que se empleen tareas reales y auténticas en la medida de lo posible.

Rubricas

Las rúbricas son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un aprendiz está ejecutando un proceso o un producto. Algunas de las características más importantes de las rúbricas como instrumentos de evaluación son las siguientes:

- Están basadas en criterios de desempeño claros y coherentes.
- Son usadas para evaluar los productos y los procesos de los alumnos
- Describen lo que será aprendido, no como enseñar.
- Son descriptivas, rara vez numéricas
- Ayudan a los alumnos a supervisar y criticar su propio trabajo

Coadyuvan a eliminar la subjetividad en la evaluación y en la ubicación por niveles de los alumnos.

De acuerdo con Airasian son ocho los pasos para diseñar y usar las rúbricas: Dichos pasos son presentados a continuación:

1. Seleccione un proceso o producto a enseñar

Identifique los criterios de desempeño para el proceso o producto

- Respuestas completas y adecuadas
- Respuestas apoyadas con información de otras lecturas
- Respuestas que incluyen directivas

Ortografía, mayúsculas y puntuación apropiadas.

3. Decida el número de niveles de clasificación para la rúbrica, usualmente de tres a cinco
Formule la descripción de los criterios de ejecución en el nivel superior

Excelente (3): Respuestas que son completas y adecuadas

Formule la descripción de los criterios de ejecución restantes:

- Bueno (2): Las respuestas son regularmente completas y adecuadas.
 - Necesita mejorar (1) Las respuestas son de parcial a completamente inadecuadas.
- Pobre (0): Las respuestas son inadecuadas o apenas esbozadas.

6. Compruebe la ejecución de cada alumno con los cuatro niveles de ejecución.

7. Seleccione el nivel de ejecución que describe mejor el desempeño de cada estudiante
Asigne a cada alumno un nivel de ejecución

Un aspecto clave para el uso y diseño de las rúbricas radica en la definición de los niveles de ejecución. Para poder establecer niveles de desempeño apropiados se requiere que los criterios estén claramente establecidos, y que a partir de ellos se vayan definiendo modos graduales en que estos puedan manifestarse, desde un estado inferior en que no sea posible cumplirlos, hasta un estado superior en que se satisfagan adecuadamente.

Existen dos métodos básicos de evaluar con rúbricas: holístico y el analítico. El holístico se emplea sobre la ejecución completa de un alumno usando todos los criterios de ejecución. En cambio, la evaluación analítica se utiliza para valorar a partir de cada criterio de ejecución señalado en la rúbrica.

Listas de control o verificación de escalas

Aplicadas conjuntamente con las pruebas de desempeño, las listas de control y las escalas pueden utilizarse para realizar observaciones en aulas de distinto tipo, e igualmente como recursos para dirigir la atención a los aspectos relevantes.

Estos instrumentos, al igual que las rúbricas, pueden servirle al profesor para determinar el grado de adecuación con que las ejecuciones involucradas en las tareas o situaciones de prueba están siendo realizadas por los aprendices.

Las listas de control son instrumentos diseñados para estimar la presencia o ausencia d una serie de características o atributos relevantes en la ejecución y/o producto realizados pos los alumnos.

Para elaborar una lista de control se necesitan realizar cuatro pasos básicos:

1. Elaborar un listado de las dimensiones relevantes de los procedimientos, habilidades, etcétera, y/o productos a observar.
 2. Conviene añadir algunos errores típicos de la lista.
 3. Establecer un orden lógico esperando con base en la aparición y secuencia de las actividades involucradas en la ejecución; el orden puede no ser tan estricto para el caso de la evaluación de productos.
- Organizar y dar presentación a la lista de tal manera que se facilite su uso.

Si bien las listas de control permiten obtener información útil sobre la presencia o ausencia de determinados atributos de las ejecuciones o productos, no proporcionan información de naturaleza cualitativa sobre la forma en que han sido realizados. Las escalas aportan alternativas para la solución de este problema.

Podemos definir las escalas como instrumentos que permiten establecer estimaciones cualitativas dentro de un continuo sobre ejecuciones o productos realizados por los alumnos.

Dentro de las escalas se pueden distinguir varios tipos: escalas formales de actitudes, escalas de tipo diferencial semántico, escalas de estimación y escalas de producción. Cada una de ellas tiene importantes aplicaciones en los escenarios educativos; aunque sin duda son relevantes las dos últimas. Su elaboración es, por supuesto, más compleja que las de las listas de verificación, aunque pueden seguirse básicamente los mismos pasos necesarios para el diseño de éstas, pero se agrega la

confección de escalas-continuo para cada dimensión relevante de la ejecución o producto que interese evaluar.

Las escalas pueden ser de dos tipos: cualitativas (descriptivas o basadas en criterios o estándares amplios) y numéricas. En el primer caso se usan calificativos para caracterizar las dimensiones relevantes con el establecimiento de juicios descriptivos o evaluativos. En el segundo caso, se asignan valores numéricos dentro de la escala, lo cual resulta mucho más fácil pero poco informativo si no se cuenta con buenos descriptores.

Los continuos de las escalas pueden tener distintos puntos o segmentos donde pueda calificarse la característica o dimensión particular de que se trate, y ubicarla entre los dos polos: uno positivo y otro negativo. Para ello, no existe una regla preestablecida; pero al menos pueden hacerse las siguientes sugerencias:

- Que los puntos sean siempre más de dos (una escala de cinco o incluso siete puntos es más confiable).
- El número de puntos dependerá del tipo de decisiones que se desee tomar con los estudiantes para la conducta, procedimiento o proceso a evaluar
- El número de puntos deberá permitir identificar diferencias claras para establecer algún tipo de comparación.
- De preferencia, la cantidad de puntos deberá ser impar

La estimación y puntaje no requerirá de dosis elevadas de inferencia o interpretación.

7.4 TIPOS DE EVALUACIÓN

Existen tres tipos de evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa, cada una de las tres modalidades deben de hecho, considerarse como necesarias y complementarias para una valoración global y objetiva de lo que está ocurriendo en la situación de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación Diagnóstica

La evaluación diagnóstica es aquella que se realiza previamente al desarrollo de un proceso educativo, cualquiera que este sea. También se le ha denominado evaluación predictiva. La evaluación diagnóstica también puede ser de dos tipos: inicial y puntual.

Evaluación diagnóstica inicial. Es la que se realiza de manera única y exclusiva antes de algún proceso o ciclo educativo amplio. La evaluación diagnóstica inicial se ha entendido en una doble interpretación quizá por encontrarse asociada a dos referentes teóricos distintos.

Una primera interpretación la define como aquella que se realiza con la intención de obtener información precisa que permita identificar el grado de adecuación de las capacidades cognitivas generales y específicas de los estudiantes, en relación con el programa pedagógico al que se van a incorporar.

La segunda interpretación de la evaluación diagnóstica inicial tiene también importantes implicaciones pedagógicas, dicha interpretación parte de la idea clásica de Ausubel referida a la importancia de valorar los esquemas cognitivos de los alumnos en beneficio del logro de aprendizajes significativos.

Evaluación diagnóstica puntual. Debe entenderse como una evaluación que se realiza en distintos momentos antes de iniciar una secuencia o segmento de enseñanza perteneciente a determinado curso.

Está claro que la función principal de la evaluación diagnóstica puntual consiste en identificar y utilizar continuamente los conocimientos previos de los alumnos luego de que se inicia una clase, tema, unidad, etcétera, siempre que se considere necesario. También lleva a coadyuvar en el grado de ajuste de la programación a nivel micro, por ejemplo, de las sesiones o de temas particulares.

En seguida se proponen seis pasos para realizar una evaluación diagnóstica formal:

1. Identificar y decidir que contenidos principales son los que se proponen para el ciclo/unidad temática.
2. Determinar que conocimientos previos se requieren para abordar/construir los contenidos principales propuestos en el paso anterior.
3. Seleccionar y/o diseñar un instrumento de diagnóstico pertinente

4. Aplicar el instrumento
5. Analizar y valorar los resultados

Tomar decisiones pedagógicas sobre ajustes y adaptaciones en la programación, actividades, estrategias y materiales didácticos.

Diversas técnicas o procedimientos simples y complejos se utilizan para efectuar la evaluación diagnóstica. En particular el cuestionario KPSI y los cuestionarios abiertos y cerrados y de redes sistémicas han mostrado ser muy útiles para la evaluación diagnóstica.

Un cuestionario KPSI es un formulario de conceptos o procedimientos que sirve para obtener información sobre lo que los alumnos piensan que saben en relación con ciertos contenidos que los profesores les proponen.

Los cuestionarios abiertos o cerrados y de redes sistémicas son más difíciles de construir que los cuestionarios KPSI. Consisten en pruebas elaboradas a partir de los contenidos prerrequisito, para saber cuales conocen los alumnos y en que grado. También pueden identificarse estrategias, modos de razonamiento, hábitos y actitudes asociadas.

Evaluación formativa

Esta forma de evaluación es aquella que se realiza concomitantemente con el proceso de enseñanza aprendizaje por lo que debe considerarse, más que las otras, como una parte reguladora y consustancial de proceso. La finalidad de la evaluación formativa es estrictamente pedagógica. Este tipo de evaluación parte de la idea de que se debe supervisar el proceso de aprendizaje, considerando que este es una actividad continua de reestructuraciones producto de las acciones del alumno y de la propuesta pedagógica. Por lo tanto, no importa tanto valorar los resultados, sino comprender el proceso, supervisarlos e identificar los posibles obstáculos o fallas que pudiera haber en el mismo, y en que medida es posible remediarlos con nuevas adaptaciones didácticas.

También importan los “errores” cometidos por los alumnos, que lejos de ser meramente sancionados son valorados, porque ponen al descubierto la calidad de las representaciones y estrategias construidas por ellos, así como lo que a estas les faltarían para refinarse o completarse en el sentido instruccional propuesto.

Modalidades de evaluación formativa. Son tres las modalidades de evaluación formativa que se emplean para que ocurra la regulación del proceso enseñanza-aprendizaje:

Regulación interactiva.

Ocurre de forma completamente integrada con el proceso instruccional. En esta modalidad, la regulación puede ser inmediata, gracias a los intercambios comunicativos que ocurren entre enseñante y alumnos, a propósito de una estructuración de actividades y tareas necesarias para llevar a cabo el proceso instruccional. Algunos materiales y programas computacionales bien diseñados permitan ciertas formas de regulación, de modo que pueden ocurrir varios tipos de regulación simultánea.

Regulación retroactiva.

Consiste en programar actividades de refuerzo después de realizar una evaluación puntual al término de un episodio instruccional. De esta manera, las actividades de regulación se dirigen “hacia atrás”, es decir, a reforzar lo que lo que no se ha aprendido de forma apropiada.

Regulación preactiva.

Está dirigida a prever actividades futuras de instrucción para los alumnos, con alguna de las dos intenciones siguientes: lograr la consolidación o profundización de los aprendizajes, o bien, buscar que se tenga la oportunidad de superar en un futuro los obstáculos que no pudieron sortearse en momentos anteriores de la instrucción.

Evaluación formadora. Si la evaluación formativa está orientada a que el docente, como agente evaluador, logre regular el proceso de enseñanza-aprendizaje, la evaluación formadora estaría dirigida a promover que el alumno sea quien aprenda a regular sus propios procesos de aprendizaje.

Evaluación sumativa

La evaluación sumativa ha sido considerada como la evaluación por antonomasia, al punto que cuando se habla de evalua-

ción en las comunidades escolares. Su fin principal consiste en verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas. Por medio de la evaluación sumativa el docente conoce si los aprendizajes estipulados en las intenciones fueron cumplimentados según los criterios y las condiciones expresados en ellas. Pero, especialmente, esta evaluación provee información que permite derivar conclusiones importantes sobre el grado de éxito y eficacia de la experiencia educativa global emprendida.

La evaluación sumativa puede tener un sentido diferente cuando, por ejemplo, se realiza con el propósito de obtener información para saber si los alumnos serán o no capaces de aprender otros nuevos contenidos relacionados con los ya evaluados y en caso necesario, buscar realizar ajustes pertinentes aún cuando se trate de un curso nuevo, o bien, para derivar conclusiones sobre la eficacia de las experiencias y estrategias pedagógicas propuestas en el ciclo terminado. En el primer caso, las consecuencias pueden recaer sobre los mismo alumnos en el próximo ciclo; y en el segundo, los beneficios repercutirán no sobre los alumnos evaluados sino sobre una generación nueva de alumnos que podrán interactuar con un programa mejorado gracias a las conclusiones obtenidas en dicha evaluación.

CONCLUSIONES

1.- Una de las cosas que puede apreciarse a simple vista es el volumen de este trabajo de tesis, todo el programa de la materia de Física en cuarto de preparatoria esta desarrollada aquí, sin embargo, como es de esperarse, cumplir el programa completo en un año docente es imposible. Una primera conclusión es que el programa de Física III para cuarto de preparatoria es demasiado amplio para cubrirse en un año, por lo menos tendría que cumplirse en año y medio. Esto mismo provoca que al estudiante le parezca una materia de trámite que tiene que pasar para seguir promoviéndose en años posteriores. El alumno no ve el estudio de la física como algo necesario para desarrollar sus conocimientos sino para promoverse.

2.- Aunque los conceptos pedagógicos cada día están más desarrollados y hoy en día se habla más de la educación constructivista, los directores de las escuelas están muy preocupados en que los profesores completen el programa de un año, y quede reflejado en las evaluaciones finales como exige la UNAM. El maestro no tiene tiempo de evaluar si los 40 alumnos de un aula saben distinguir entre un concepto y otro porque está preso de las exigencias de la matrícula y el sistema de enseñanza. Una segunda conclusión está enfocada a la falta de información que se tiene de un sistema de educación constructivista desde los encargados de la DGIRE hasta los propios profesores, por lo que sería necesario discutir por lo menos las formas educación que existen en México.

3.- El padre de familia promedio, no tiene el suficiente interés en lo que le sucede a su hijo en la escuela. Muchas veces pareciera ser que los envían a la escuela para no tener que soportarlos en la casa. Además el índice de familias divididas o envueltas en los problemas de pareja de los padres dan como resultado alumnos con problemas no solo de adolescencia sino además de formación y disciplina que se ven reflejados todos los días en su trabajo. Muchas veces el profesor tiene que invertir tiempo en formar una conducta en sus alumnos. La tercera conclusión tiene que ver con el trabajo que tienen que hacer los padres de familia en su casa para que un alumno tenga éxito en la escuela. Generalmente el alumno cree que tiene una deficiencia en el área de la física porque no entiende una palabra de lo que dijo el profesor, sin embargo, depende más de una baja autoestima y de falta de atención provocada por depresión o problemas dentro del hogar.

4.- Todo mundo asocia la física con las matemáticas. Se cree que para entender la física se necesita saber muchas matemáticas y las dos materias quedan ligadas por una equivocación. Un profesor de matemáticas me reclamaba que una alumna había sacado 9 en un examen cuyo tema era cuerpos en equilibrio diciéndome que esta misma alumna había reprobado su examen porque no sabía despejar, yo le contesté que mi examen no era de despejes. La cuarta conclusión sería: si los propios profesores ligamos a la física con las matemáticas como no lo va a hacer los padres de familia y los alumnos. Esto es un error fatal para la física porque la matemática es más factual y la física más conceptual.

5.- La física le parece al alumno una materia árida, sin relación con su vida diaria, sin interés para un futuro inmediato. La quinta conclusión es con respecto al trabajo del profesor para lograr un interés en la física. Durante tres años consecutivos he desarrollado un concurso de globos aerostáticos entre los alumnos de sexto. Hay un interés natural de los alumnos en ver si es posible construir un globo con papel de china que se eleve con calor. Pero en el último año desarrollé una práctica en la que la pregunta central es que le pasaría a un astronauta que perdiera presión en su traje. Los alumnos han traído incluso animales vivos para comprobar los resultados, lo que marca claramente una diferencia con el estudio de una materia árida o muy relacionada con las matemáticas.

6.– El desarrollo de la tecnología es necesario como herramienta para la enseñanza de la física. Este sexenio ha sido muy comentada en medios de comunicación la enciclomedia. La teoría es que el alumno va a tener menos dificultades para entender distintos temas y se le va a hacer divertido, etcétera. He utilizado una especie de enciclomedia con una computadora, un cañón y un programa llamado multisim que simula circuitos eléctricos, sin embargo, si el alumno no ha comprendido el tema, le es imposible disfrutar los beneficios de la tecnología. La sexta conclusión es que se debe innovar y buscar todas las formas pedagógicas necesarias para enseñar pero solo un sistema en el que todos estemos de acuerdo instituciones, profesores, padres de familia y alumnos podrá hacer que mejore la enseñanza de la física.

7.– Finalmente, la enseñanza de la física es esencial para el país. Un país sin ciencia es un país enfermo, sin posibilidades de desarrollo interno, sin capacidad de competencia en ningún terreno, sujeto a los deseos de quienes si poseen ciencia, tecnología y científicos e ingenieros capacitados para desarrollarla.

Existe una relación muy estrecha entre el programa de Física III en cuarto de preparatoria y las asignaturas que se imparten en la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, por lo que es indispensable y urgente solucionar los problemas de enseñanza aprendizaje en preparatoria, para entregar alumnos mejor preparados técnicamente y con argumentos más sólidos en el tema del aprendizaje constructivo que les permitan mayor independencia en la licenciatura. Es por eso que este trabajo me parece importante pues intenta dar soluciones a los profesores combinando la pedagogía que es una actividad que desconocemos los físico matemáticos con la física para lograr primero interesar a los alumnos en el mundo que les rodea y como funciona y después darles las herramientas para transformarlo.

BIBLIOGRAFÍA

- Paul G. Hewitt, Física Conceptual, Person
- Douglas C. Giancoli, Física (Principios con aplicaciones, Prentice Hall
- Paul G. Hewitt, Conceptos de Física, Limusa.
- Frida Díaz-Gerardo Hernández, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo Mc Graw Hill
- Carlos Gutierrez Aranzeta, Manual de prácticas para Física Mc. Graw Hill
- Valera Alfonso O. Orientaciones pedagógicas contemporáneas. Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio; 1999.
- Mikúlskiy SR. Ciencia, Historia de la Ciencia, Cienciología. Recopilación de artículos. La Habana: Editorial Academia; 1985. p. 70
- López J. El carácter científico de la Pedagogía en Cuba. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 1996.
- Gallego Badillo R. Saber pedagógico. Una visión alternativa. Colección Mesa Redonda. Santafé de Bogotá: Editorial Magisterio; 1996.
- Cepes. Tendencias pedagógicas contemporáneas. Ciudad de la Habana: Universidad de la Habana; 1995.
- Labarrere G, Valdivia G. Pedagogía. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 1988.
- Savin NV. Pedagogía. La Habana: Pueblo y Educación; 1976.
- Chateu J. Los Grandes pedagogos. México: Fondo de Cultura Económica; 1959.
- Freyre P. Pedagogía del oprimido Siglo XXI. México: Ediciones SA; 1980.
- Konstantinov NA. Historia de la pedagogía. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 1988.
- Ponce A. Educación y lucha de clases. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba; 1961.
- Libaneo JC. Tendencias pedagógicas en la práctica escolar. Revista ANDE Brasil 1982;3(6)
- Meier A. Sociología de la educación. La Habana: Editorial Ciencias Sociales; 1984.
- Fernández O, Sarramona J. La educación constante y problemática actual. Barcelona: Ediciones CREC; 1975.
- García Gallo GJ. Raíces de la enseñanza memorística, esquemática y verbalista que conspiran contra la calidad de la enseñanza. Presentado en el X Seminario para dirigentes nacionales de la Educación Superior. Ciudad de la Habana; 1986.
- Colom C. Hacia nuevos paradigmas educativos. La Pedagogía de la Post Modernidad. Revista Estudio Pedagógica 1984; (144):23-6.
- Labarrere G, Valdivia G. Pedagogía. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 1988.
- Dadidov V. Los Principios de la enseñanza. La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS. Antología. Moscú: Progreso; 1987.
- Kostantinov A, Savich AL, Smirnov MT. Problemas fundamentales de la pedagogía. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba; 1962.

- Petrosky AV. Psicología pedagógica y de las edades. Ciudad de la Habana: Pueblo y Educación; 1978.
- Castro M de Estudio crítico de las ideas pedagógicas de John Dewey. La Habana: Imprenta Ninon; 1939.
- Cousinet R. Un Nuevo método de trabajo libre por grupo. Buenos Aires: Losada; 1959.
- Dewey J. Los Fines, las materias y los métodos de educación. Madrid: Ediciones de la Lectura; 1927.
- Larrea J. La Educación nueva. Quito: Casa de la Cultura Ecuatoriana; 1960.
- Luzuringa L. La Pedagogía contemporánea. Buenos Aires; 1960.
- Mayer F. Historia del pensamiento pedagógico. Buenos Aires; 1967.
- Dewey J. La Educación de hoy. Buenos Aires; 1957.
- Cousinet R. La Escuela Nueva, Luis Mirace. Barcelona; 1972.
- Alvarez G. La Tecnología educativa en la década del 80. México: Universidades UDUAL; 1985.
- Chadwick CB. Los Actuales desafíos para la tecnología educativa. Medios Audiovisuales 1985;(141):14-9.
- Chirister B. Auge y decadencia de la tecnología de la educación en Suecia. Perspectivas 1982;xii(3):411-5.
- González H. Tecnología educativa: hacia una optimización del proceso de subdesarrollo. Reflexiones Pedagógicas 1982; (4):14-7.
- Lallez R. La Tecnología educativa en las universidades de los países en desarrollo. Perspectivas 1986;26(2):181-99.
- Hernández G. Tecnología de la enseñanza o didáctica. Revista Cubana de Educación Superior 1986;6(1):55-9.
- UNESCO/SERBAL. La Economía de los nuevos medios de enseñanza. Barcelona; 1984.
- Talizina NF. Tecnología de la enseñanza y sus lugar en la teoría pedagógica. La Educación Superior Contemporánea 1977;1(17):121-8.
- Orantes A. Investigación en enseñanza tecnológica educativa. Investigación Educativa 1984;11(21):9-34.
- Arredondo V. Implementación de nuevos sistemas instruccionales. México: Trillas; 1979. p. 85-98.
- Filloux JC. Observaciones sobre la evolución de las tendencias pedagógicas. En: Herbert EL, Ferry G. Pedagogía y psicología de los grupos. Barcelona: Nova Terra; 1969.
- Keller FS. Psicólogos y educadores. En: Arredondo V. Técnicas instruccionales aplicadas a la educación superior. México: Trillas; 1979. p. 11-8.
- Vodakova A. Método de dirección del trabajo independiente de los estudiantes. Tesis de Conferencias. Praga; 1990.
- Andrijasevic J. La Autogestión obrera en Yugoslavia. Belgrado: Mezdunarodna Politika; 1978.
- Rodríguez G. La Autogestión pedagógica, en nuevas experiencias pedagógicas en América Latina, seminarios y documentos. Costa Rica: CEDAL; 1975.
- UNESCO.- La Autogestión en los sistemas educativos. Estudios y Documentos de Educación 1982;(39):1-20.
- Rogers C, Kinget M. Psicoterapia y relaciones humanas. New York; 1961.

- Pulpillo AF. Antecedentes inmediatos y orígenes del pensamiento pedagógico de C.R.Rogers. Revista de Orientación Pedagógica 1985;35.
- Peretti de A. Carl Rogers y la orientación no directiva en la pedagogía. En: Herbert EL, Ferry G. Pedagogía y psicología de los grupos. Barcelona: Nova Terra; 1969. p. 30-45.
- Le Bon D. Ensayos de pedagogía no directiva. En: Herbert EL, Ferry G. Pedagogía y psicología de los grupos. Barcelona: Nova Terra; 1969. p. 21-8.
- Libaneo JC. Tendencias pedagógicas en la práctica escolar. ANDE 1982;3(6):10-8.
- Freire P. La educación como práctica de la libertad. México: Siglo XXI; 1979.
- Freire P. Pedagogía del oprimido. México: Siglo XXI; 1980.
- Klik F. La Psicología de la cognición. Consecuencias metodológicas, metódicas-teóricas y prácticas para la psicología y las ciencias colindantes. Psicología en el Socialismo. La Habana: Ciencias Sociales; 1987. p. 35-56.
- Morenza L. La Psicología cognoscitiva contemporánea y el desarrollo de las capacidades intelectuales. Memorias de Pedagogía '90; 1990.
- Neisser U. Psicología cognoscitiva. México (DF): Trillas; 1976.
- Norman DA, Rumelhart DE. Explorations in cognition. San Francisco; 1975.
- Flavelli J. La Psicología evolutiva de Jean Piaget. México; 1990.
- Satre G, Moreno M. Descubrimiento y construcción de conocimientos. Barcelona: Gedisa; 1980.
- Piaget J, Inhelder B. Génesis de las estructuras lógicas elementales. Neuchatel; 1977.
- Valera Herrera JL. El método de investigación acción como vía para transformar la realidad social y la docencia. Ponencia presentada en el Congreso Pedagogía 93. La Habana, feb 1993. p. 8.
- González O. Aplicación del enfoque de la actividad al perfeccionamiento de la educación superior. Ciudad de la Habana; 1989.
- Shuare M. La psicología soviética tal como yo la veo. Moscú: Progreso; 1990.
- Vygotski L. Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación; 1982.
- Talizinia N. Los fundamentos de la enseñanza en la educación superior. La Habana: DEPE; 1985.
- Guzmán JC, Hernández Rojas G. Implicaciones educativas de seis teorías psicológicas. CONALTE; 1993.
- Alvarez A, Del Río P. Educación y desarrollo: la teoría de Vygotsky y la zona de desarrollo próximo. En: Coll C, Palacios J, Marchesi A. Desarrollo psicológico y educación. Madrid: Alianza; 1990.
- Leontiev AN. Artículo de introducción sobre la labor creadora de LS Vygotsky. Vygotsky LS. Obras escogidas. Madrid: Visor; 1991. t.1
- Miras M. Educación y desarrollo. Infancia y aprendizaje 1991; 54. p.3-17.
- Ausubel-Novak-Hanesian (1983). Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2º Ed. TRILLAS México
- Ahumada Guerra Waldo (1983). Mapas Conceptuales Como Instrumento para Investigar a Estructura Cognitiva en Física. Disertación de Maestría Inédita. Instituto de Física Universidad federal de Río Grande Do Sul Sao Paulo

- Ayma Giraldo, Víctor. (1996). Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista. Febrero UNSAAC.
- Ayma Giraldo, Víctor. (1996^a). Aulas de Laboratorio Usando Material Experimental Conceptual. Disertación de maestría inédita . Instituto de Física y facultad de Educación . Universidad de Sao Paulo.
- Coll-Palacios-Marchesi (1992). Desarrollo Psicológico y Educación II. Ed.Alianza. Madrid
- Gil – Pessoa (1992). Tendencias y Experiencias Innovadoras en la Formación del Profesorado de Ciencias. Taller Sub regional Sobre formación y capacitación docente. Caracas
- Novak, J - Gowin, B. (1988). Aprendiendo a Aprender. Martínez Roca.Barcelona.
- Moreira, M.A. (1993). A Teoría da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo.
- Moreira M.A. Metodología da pesquisa e metodologia de ensino: uma aplicação prática. En: Ciencia e Cultura,37(10), OCTUBRO DE 1985.
- Palomino-Delgado-Valcarcel (1996). Enseñanza Termodinámica: Un Enfoque Constructivista II Encuentro de Físicos en la Región Inka.UNSAAC.
- .- Aguilar J. (1982) “El enfoque cognoscitivo contemporáneo: alcances y perspectivas”. Enseñanza e investigación en psicología.
- .- Aguilar J. (1983) “Los métodos de estudio y la investigación cognoscitiva”. Enseñanza e investigación en psicología.
- .- Airasian, P. W. (1991) Classroom assesment. Mc. Graw Hill.
- .- Airasian, P. W. (1991) Classroom assesment. Concepts and aplications. Mc. Graw Hill.
- .- Allal, L. (1979) “Estrategias de evaluación formativa. Concepciones psicopedagógicas y modalidades de aplicación”.
- .- Alonso J. (1987). “Instrucción, motivación y desarrollo cognitivo: Perspectivas para la educación compensatoria de los sujetos escolarizados de la educación general básica”. Boletín del instituto de Ciencias de la educación”
- Alonso J. (1997). Motivación y aprendizaje en el aula. Santillana
- .- Alonso J. y Montero L. (1990) Motivación y aprendizaje escolar. Alianza.
- .- Álvarez T. (1998). El resumen escolar: teoría y práctica. Octaedro
- .- Ames C. (1992) “Classroom: Goals, structures, and student motivation”. Journal of Educational Psychology.
- .- Amigues R. y Zerbato-Pouodou M. T. (1999). Las prácticas escolares de aprendizaje y evaluación. FCE
- .- Arends R. L. (1994) Leaning to teach. Mc. Graw Hill
- .- Armbruster B. B. (1994) “Tramas: una técnica para aprender mejor de los libros de texto de ciencias”. Aique.
- .- Ashnab A. F. y Conway R. N. F. (1990) Estrategias cognitivas en educación especial