

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
DIRECCION DE INVESTIGACION Y POSGRADO
INSTITUTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES**

TESIS

**PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL
MOVIMIENTO RECTILÍNEO Y CIRCULAR, EN EL
COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y
TECNOLÓGICOS, PLANTEL 04, DE JITOTOL, CHIAPAS”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

PRESENTA

ANA DEYDI MEZA MONTES

DIRECTORA

SANDRA AURORA GONZÁLEZ SÁNCHEZ



TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS.

SEPTIEMBRE 2017



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS
SECRETARÍA ACADÉMICA
Dirección de Investigación Y Posgrado

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas
04 de septiembre de 2017
Oficio No. DIP- 541/2017

C. Ana Deydi Meza Montes
Candidata al Grado de
Maestra en Enseñanza de las Ciencias Naturales
P r e s e n t e.

En virtud de que se me ha hecho llegar por escrito la opinión favorable de la Comisión Revisora que analizó su trabajo terminal denominado **“Propuesta didáctica para la enseñanza del movimiento rectilíneo y circular, en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos, Plantel 04 de Jitotol, Chiapas”** y que dicho trabajo cumple con los criterios metodológicos y de contenido, esta Dirección a mi cargo le **autoriza la impresión** del documento mencionado, para la defensa oral del mismo, en el examen que usted sustentará para obtener el Grado de Maestra en Enseñanza de las Ciencias Naturales. Se le pide observar las características normativas que debe tener el documento impreso y entregar en esta Dirección un tanto empastado del mismo.

Atentamente

“Por la Cultura de mi Raza”

Dra. María Adelina Schlie Guzmán
Directora.



DIRECCION DE INVESTIGACIÓN
Y POSGRADO

C.c.p. Expediente

RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	5
II. MARCO TEORICO	6
La educación de Nivel Medio Superior en México	6
El Bachillerato bivalente.....	7
Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT).....	9
La Reforma Educativa en el Nivel Medio Superior.....	10
Propósitos formativos por competencias.....	14
Propósitos formativos de Física.....	16
Programa académico de la asignatura de Física.....	18
Movimiento.....	20
Movimiento rectilíneo uniforme.....	22
Movimiento circular uniforme.....	22
Dificultades en el aprendizaje del movimiento.....	23
Importancia de los laboratorios y las prácticas experimentales.....	25
La enseñanza de las Ciencias Experimentales.....	27
Didáctica de las Ciencias Experimentales.....	28
Modelos de enseñanza de las ciencias experimentales.....	31
Secuencias didácticas.....	34
OBJETIVOS	37

Objetivo General	37
Objetivos específicos	37
III. METODOLOGÍA	¡Error! Marcador no definido.
CONTEXTO	38
JITOTOL, CHIAPAS	38
Escuela Preparatoria Plantel 04 de Jitotol.	39
Estrategia metodológica	42
IV. RESULTADOS	43
Análisis de contenido y conceptos de movimiento rectilíneo y circular.....	43
Secuencia de conceptos y actividades.....	45
PROPUESTA DIDÁCTICA	47
V. CONCLUSIONES	62
VI. RECOMENDACIONES	63
VII. BIBLIOGRAFIA	64

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 . La relación de la Física con otras asignaturas y sus conceptos	20
Figura 2 Ubicación de Jitotol, Chiapas.....	38
Figura 3. Aulas de la preparatoria plantel 04 de Jitotol, Chiapas.....	40
Figura 4. Sistemas físicos	43
Figura 5. Clasificación de conceptos que integran la Física	44

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Secuencia de conceptos y actividades de movimiento rectilíneo	45
Cuadro 2. Secuencia de conceptos y actividades de movimiento circular.....	46

RESUMEN

En la actualidad, la actividad de enseñar y aprender es una tarea que tiene que estar ligada al desarrollo del pensamiento. Son las estrategias las que sostienen que el aprendizaje no es producto de la mera transmisión y recepción de información, sino que más bien, se realiza a través de la interacción activa entre el profesor y los estudiantes.

En el presente trabajo se propone un diseño experimental, donde el alumno es motivado a participar en actividades dinámicas y palpables. Dichas actividades no les son ajenas y por lo tanto, lo que realmente se incentiva, es la observación de estas situaciones desde un punto de vista científico, para que puedan establecer relaciones con los movimientos rectilíneos y circulares de los objetos.

En la propuesta se describen las actividades que se diseñaron para abordar los temas relacionados con la cinemática, sabiendo que esta es una de las ramas fundamentales de la física, ya que ella presenta el contenido disciplinario para la construcción de conceptos como trayectoria, velocidad, movimiento, caída libre, desplazamiento, tiempo y aceleración de los cuerpos.

ABSTRACT

At present, the activity of teaching and learning is a task that has to be linked to the development of thought. It is the strategies that maintain that the learning is not product of the mere transmission and reception of information, but rather, it is realized through the active interaction between the professor and the students.

In the present work an experimental design is proposed, where the student is motivated to participate in dynamic and palpable activities. These activities are not alien to them and therefore what is really encouraged is the observation of these situations from a scientific point of view, so that they can establish relationships with the rectilinear and circular movements of objects.

The proposal describes the activities that were designed to address the issues related to kinematics, knowing that this is one of the fundamental branches of physics, since it presents the disciplinary content for the construction of concepts such as trajectory, speed, movement, Free fall, displacement, time and acceleration of the bodies.

I. INTRODUCCIÓN

La rigidez y la complejidad con que se le ha dado a la enseñanza de la Física, dejó de lado su compromiso ancestral de develar los misterios del universo y pasó a ser considerada tan sólo como una serie de conceptos para cumplir con un currículo planteado (Florez, 2011).

Por otro lado los estudiantes perciben que la Física no tiene ninguna relevancia en el mundo en que se desenvuelven y muchas veces la consideran como una clase adicional de matemáticas. Tal como lo expresa Julia Salinas (en Castañeda 2012): “Sin un vínculo claro entre los desarrollos teóricos modelados y los fenómenos reales, la Física no aparece ante los estudiantes como una ciencia de la naturaleza”.

Manzano (2011), existen pocas investigaciones a nivel educativo de los conceptos básicos del movimiento, ya que en su gran mayoría estas se enfocan en el estudiar la dinámica del movimiento rectilíneo y circular a través de la solución de problemas e identificando las deficiencias conceptuales más comunes en la presencia del conocimiento en acción durante el proceso de resolución de problemas de física. Los textos escolares abordan el concepto de movimiento en cinemática, antes de haber discutido dinámica (fuerzas), con lo que se pierde la posibilidad inmejorable que ofrece para reforzar los conceptos de dinámica. Los textos educativos en su mayoría se caracterizan por entregar los conceptos como una receta, en algunos casos sin explicar cómo se obtienen las ecuaciones que modelan este movimiento y sin preocuparse porque el estudiante comprenda los conceptos. En Internet se encuentran repositorios de applets en java que ofrecen ayudas didácticas para el aprendizaje del movimiento pero incluso éstos tienen limitaciones, pues, al carecer de una confrontación de las ideas previas de los estudiantes, son más útiles como actividad de afianzamiento que como herramienta para construir los conceptos.

La enseñanza de la física en el nivel medio superior, nos permite brindar parte del conocimiento esencial con el que un alumno debe contar para comprender el mundo. Ninguna otra ciencia ha tenido tal desarrollo histórico, decisivo para que hombres y mujeres comprendan las causas y efectos de diversos hechos naturales (Física General, H. Pérez Montiel, 2010).

El presente trabajo es una propuesta didáctica diseñada y enfocada hacia el desarrollo de competencias para definir el concepto de movimiento rectilíneo y circular en la Escuela Preparatoria de Jitotol, Chiapas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio del movimiento en Física en las aulas en el nivel medio superior se resume solo a resolver problemas dados. Si bien, describir el movimiento utilizando los conceptos básicos de espacio y tiempo, sin considerar las causas del mismo, es algo que denominamos cinemática y el estudio de las causas que lo originan es lo que se conoce como dinámica. Las dificultades en el proceso enseñanza – aprendizaje de estos tópicos de la Física con solo en resolución de problemas son: la limitación de la participación de los alumnos, desarrollo de pocas actividades que vinculen los contenidos teóricos, lo experimental y el contexto del alumno. Lo anterior, provoca que la comprensión de los conceptos sea limitada pues la Física es una ciencia experimental.

Aunado a lo anterior, la importancia de trabajar con una propuesta didáctica para la enseñanza del movimiento rectilíneo y circular donde los estudiantes se involucren activamente en su aprendizaje y experimenten por sí mismos el proceso de construcción y validación de sus conceptos básicos, para así crear clases críticas, reflexivas, creativas y analíticas que conlleven a formar estudiantes con estas mismas características.

Lograr un aprendizaje significativo parece una tarea titánica y sin embargo podemos acercarnos un paso a la vez en esa dirección utilizando herramientas pedagógicas y didácticas en las clases de Física; por otro lado, los especialistas en didáctica de las ciencias naturales, el lograr una comprensión o aprendizaje más profundo de los conceptos de ciencias, requiere no solamente de la repetición memorística de las definiciones de cada uno de ellos, implica también de la correlación que los estudiantes puedan hacer de dichos conceptos con su vida diaria, y de las experiencias prácticas que los lleven a comprender mejor (Rivera, 2013).

El presente trabajo plantea como problema ¿Qué estrategias son pertinentes en la enseñanza del movimiento rectilíneo y circular para estudiantes de nivel medio superior en un contexto semi rural como es Jitotol, Chiapas?.

JUSTIFICACIÓN

En el contexto que se desarrollan los estudiantes de la Escuela Preparatoria plantel 04 de la comunidad de Jitotol, Chiapas se observa el bajo interés en el área de Física y se refleja en los resultados obtenidos en diferentes generaciones a través de una prueba efectuada de Cinemática, que es la parte de la mecánica que se encarga del estudio de las diferentes clases del movimiento sin atender las causas que lo rigen y en esta disciplina se estudia el movimiento rectilíneo, movimiento uniformemente acelerado, caída libre, tiro horizontal, tiro parabólico, movimiento circular uniforme, lo que amerita especial utilización de estrategias para profundizar teoría y ejercicios prácticos que motiven, que dejen a un lado la memorización y pasen a ser un sistema de comprensión de conceptos que les permita actuar en la vida.

Por otra parte, es pertinente considerar que la enseñanza en este nivel educativo, en la actualidad propone modelos basados en el desarrollo de competencias con la finalidad de lograr una mejor integración entre el alumno, el medio ambiente y su entorno social.

La didáctica de la enseñanza de la Física debe realizarse con dinamismo que produzca movimiento, originalidad donde despierte curiosidad, que su complejidad sea adecuada; es decir, que suponga una dificultad superable para los estudiantes.

Según el Programa de Estudios basado en competencias del Nivel Medio Superior del Estado de Chiapas, la Física así como todas las demás ciencias naturales- tiene como propósito acercar al estudiante a los conocimientos, principios, teorías y leyes que esta proporciona y que rigen el comportamiento de fenómenos en la naturaleza los cuales se clasifican como físicos (Colegiado Académico S.E.-Sección 40 SNTE, Programa para el desarrollo de competencias de Física 1, 2010).

II. MARCO TEORICO

La educación de Nivel Medio Superior en México.

Aunque el establecimiento del carácter obligatorio de la educación Preescolar, primaria y secundaria no se ha traducido todavía en la universalización de oportunidades de acceso, permanencia y logro escolar, en México se ha aprobado recientemente la extensión de la obligatoriedad al nivel medio superior. Esta decisión se enmarca en el reconocimiento de que la conclusión de este tipo educativo constituye el umbral necesario para estar fuera de la pobreza; según la CEPAL (2010), quienes no concluyen la educación Media quedan expuestos a un alto grado de vulnerabilidad social, pues sus ingresos laborales tenderán a ser bajos y tendrán un elevado riesgo de transformarse en personas excluidas del desarrollo.

El pasado 9 de diciembre de 2010, la Cámara de Diputados aprobó, por unanimidad de 259 votos, un proyecto de decreto por el que se reforman los artículos 3º y 31 de la Constitución para establecer la obligación del Estado de impartir la educación media superior, así como la de los padres de hacer que sus hijos concurren a escuelas públicas o privadas para obtener esta instrucción posbásica (Santos, *et al*, 2011).

Artículo 3º. Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado —federación, estados, Distrito Federal y municipios—, impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; ésta y la media superior serán obligatorias.

Artículo 31.

Son obligaciones de los mexicanos:

- I. Hacer que sus hijos o pupilos concurren a las escuelas públicas o privadas, para obtener la educación preescolar, primaria, secundaria y media superior, y reciban la militar, en los términos que establezca la ley.*

En relación con los seis artículos transitorios que acompañan la propuesta, se destaca el tercero:

Tercero. La obligatoriedad del Estado de garantizar la educación media superior, como deber del mismo de ofrecer un lugar para cursarla a quien teniendo la edad típica hubiere concluido la educación básica, se realizará de manera gradual y creciente a partir del ciclo escolar 2011-2012 y hasta lograr su universalización en el país en el ciclo escolar 2021-2022, con la concurrencia presupuestal de la Federación y de las Entidades Federativas, y en los términos establecidos en los instrumentos del Sistema Nacional y los Sistemas Estatales de Planeación Democracia del Desarrollo.

El Bachillerato bivalente

Estrictamente hablando, el modelo bivalente es parte de la Educación Media Superior (EMS) tecnológica junto con la formación profesional técnica, ya que combina una formación profesional en el ámbito técnico con los estudios de bachillerato que ofrecen una preparación para los estudios superiores, preferentemente los de índole tecnológica. Sin embargo, cabe también tomar en cuenta que en México el desarrollo histórico, contrariamente a lo que pasó en Europa, y de manera similar a lo que aconteció en Estados Unidos, ha llevado a que la forma preponderante de EMS sea el bachillerato. Por ello es menester distinguir al bachillerato bivalente del general.

El prototipo del bachillerato bivalente fue la antigua educación vocacional del Instituto Politécnico Nacional (IPN), que posteriormente dio lugar e inspiró a diversas instituciones dentro del propio IPN como son los Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT), escuelas similares de las antiguas vocacionales. Dentro de la SEP, hasta hace poco, la entonces Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (SEIT) era la encargada de coordinar la mayor parte de los bachilleratos tecnológicos del país.

Hoy en día esa tarea le corresponde a la nueva Subsecretaría de Educación Media Superior mediante un sistema nacional centralizado de escuelas de los niveles medio básico, como la secundaria técnica, y de educación media superior tecnológica.

En el bachillerato bivalente la formación profesional conduce a la obtención de dos certificados: uno de una profesión técnica reconocida por la Dirección General de Profesiones y otro de bachillerato, que permite continuar a estudios superiores.

La combinación de ambos planes de estudio en un solo bachillerato lleva a que el número de horas que los alumnos pasan en la escuela como parte de las horas reglamentarias sea muy alto, inclusive llegan a ser o más horas a la semana.

De acuerdo con documentos oficiales, tanto el bachillerato tecnológico como la educación profesional técnica enfatizan la realización de actividades prácticas en laboratorios, talleres y espacios de producción, lo que incluye la realización de prácticas profesionales fuera de la escuela y actividades de servicio social necesarias para obtener el título de la especialidad correspondiente (SEP, 2001).

La instrumentación de los cambios y modificaciones a los programas de estudio que ordena el PNE 2001-2006 los han llevado a disminuir el número de horas y de créditos. Recientemente han arrancado con un tronco común que es complementado con los cursos de carácter tecnológico relacionados con las diferentes especialidades que culminan en tres años en carreras de profesional técnico. Si bien la mayor parte de la matrícula está inscrita en el sistema escolarizado, también se puede cursar la modalidad abierta.

Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT)

Con la reforma educativa iniciada en 1970 se determinó que el ciclo de Educación Media Superior tuviera la bivalencia de educación terminal y propedéutica, así que cambió su nombre de Vocacional a Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyT).

Al darse esta modificación de carreras técnicas a nivel medio, cada escuela elige los tipos de carrera en los cuales se va a especializar dentro de alguna rama tecnológica.

Los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los estados (CECyTEs) fueron creados en 1991, teniendo como base el programa para la modernización educativa 1989-1994, que estableció que el incremento adicional de la demanda educativa se atendiera con nuevos subsistemas escolares descentralizados de educación bivalente y terminal, que propiciaran una participación más efectiva de los gobiernos estatales y favorecieran una mejor vinculación regional con el sector productivo.

Los CECyT operan bajo el modelo descentralizado que se ofrece en dos modalidades: Bachillerato Tecnológico y Bachillerato General con capacitación para el trabajo (EMSAD). Se cursa en seis semestres y su currículum está dividido en tres áreas: formación básica (1200 horas); formación profesional (480 horas) y formación propedéutica (1200 horas). Es bivalente: el alumno cursa el bachillerato general, lo cual le permitirá continuar sus estudios en el nivel superior, así como cursar materias que lo capacitan técnicamente en alguna de las especialidades que el colegio ofrece y recibir un título o certificado de competencia por cada módulo profesional cursado.

La oferta educativa incluye especialidades en Electricidad, Electrónica, Mecatrónica, Producción industrial de alimentos, Agroindustrias, Máquinas herramientas, Soldadura Industrial, Producción industrial, Producción de calzado, Ventas, Comercio exterior, entre otras.

En el caso de la EMSAD (Educación Media Superior a Distancia), ésta ofrece el bachillerato general, que permitirá al alumno continuar sus estudios en el nivel superior. Esta opción educativa cuenta con planteles en todo el país y se apoya en materiales impresos, videos, televisión, internet, audiocasetes, DVD, etcétera. Es una alternativa para ofrecer el servicio educativo del nivel medio superior en comunidades distantes, dispersas y en regiones de marginación.

La Reforma Educativa en el Nivel Medio Superior

El modelo educativo basado en el desarrollo de competencias tiene como objetivo que el alumno posea conocimientos, destrezas, habilidades y valores que le permitan participar de manera adecuada en el proceso productivo. Debido a que las condiciones económicas y laborales han cambiado, las necesidades de aprendizaje deben adecuarse también, para que todos los jóvenes cuenten con una base formativa común sin importar el subsistema educativo en que cursaron.

La Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) propone incorporar las experiencias de otros países y las propias, de manera que la educación media superior no sea excluyente. El principio básico es “reconocer un bachillerato universal basado en tres tipos de desempeños terminales compartidos que integren los componentes comunes a todos los subsistemas y planteles” (SEP, 2008) a partir del desarrollo de competencias, de tal forma que el alumno sea capaz de solucionar problemas técnicos reales de manera eficiente, así como mostrar actitud de compromiso y responsabilidad social. En términos de movilidad, esta propuesta contribuye a la posibilidad de contar con trayectorias flexibles entre instituciones, sin afectar el aprendizaje curricular, de manera que se favorece la construcción de un perfil de egreso más homogeneizado.

En la actualidad existe el problema de que no están articulados las diversas modalidades del subnivel y los niveles previos y posteriores. Establecer perfiles de egreso compartidos permitirá articular los planes de estudio académicos, sin importar la modalidad o el subsistema en que el alumno curse. La prioridad y el eje de la reforma es modificar la noción de aprendizaje, ir de lo memorístico a lo analítico, y para llegar a ello se requiere desarrollar tres tipos de competencias:

Las competencias genéricas son transversales en todo el sistema e implican saber comunicarse, procesar datos y acceder a la tecnología, así como tener conciencia de los derechos que como ciudadanos (ámbitos internacional y nacional) se tienen. En este punto se integra la noción de civismo, ausente en los planes de estudio actuales. El desarrollo de estas competencias implica modificar los procesos de enseñanza-aprendizaje, pues el mismo contenido puede ser memorizado o analizado por el alumno, el resultado dependerá del rol que desarrolló el docente. Cabe resaltar la importancia de la formación en valores como elemento de desarrollo integral.

Las competencias disciplinares tienen que ver con el aprendizaje de los campos de estudio que implican conocimientos mínimos que todos los jóvenes deben adquirir, una rama más de las competencias disciplinares dependerá del subsistema en donde se estudie (dando pie al ámbito local).

Las competencias profesionales están vinculadas al mercado laboral y cada institución será responsable de ese elemento. Los planes de estudio deben contemplar una vinculación real con las necesidades socioeconómicas del país, solo así se logra el desarrollo social.

Contribuir al desarrollo de individuos formados en estas competencias favorecerá que el sujeto sea capaz de “aprender y desempeñar” acciones permanentes de comunicación, cuidado de sí mismo, habilidades sociales, análisis crítico y capacidad

de abstracción, así como la resolución de problemas teóricos y prácticos gracias al aprendizaje significativo.

En este sentido, se considera que las competencias no pueden ser aprendidas sino que deben ser desarrolladas de manera progresiva; el reto de la reforma es dotar de las herramientas necesarias en la formación de competencias a los docentes, pues en ellos recae la responsabilidad de lograr el cambio ¿Cómo lograr el cambio? La RIEMS plantea que los docentes no necesariamente deben realizar nuevas tareas, basta con cambiar el enfoque de su trabajo, “el cual estará orientado a que los estudiantes adquieran ciertos desempeños, sin que ello requiera que cubran nuevos contenidos” (SEP, 2008). Esta tarea implica el aprendizaje de una forma de desarrollar su función: de profesor a facilitador. Más allá de dar talleres o cursos sobre técnicas didáctico-pedagógicas en torno a la enseñanza en el modelo de competencias, se requiere una sensibilización en torno a este nuevo modelo educativo. Si bien es cierto que algunos de sus elementos ya se llevan a cabo en la práctica (planificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, construcción de ambientes autónomos y colaborativos, etc.), también es cierto que es necesario que el docente sepa realizar prácticas significativas, así como formar en el alumno un desarrollo sano e integral, ser un tutor, entre otros aspectos.

El documento de la RIEMS es claro en el sentido de que el “conocimiento” que se imparte es el mismo; no obstante, deja de lado elementos subjetivos que tienen que ver con la capacidad del docente de modificar sus prácticas, entendida como la transformación del capital cultural y no sólo como una cuestión de voluntad (querer cambiar sus prácticas); se trata del convencimiento de la utilidad del cambio, la valoración de la nueva actividad y el entendimiento (en términos de los significados) del cambio. Es importante señalar que la reforma hace hincapié en que el alumno debe desarrollar actitudes y valores para que logre un efecto positivo en la sociedad (no sólo conocimientos de formación técnica para el trabajo). Esto se conseguirá con la

integración de la formación ética y cívica, y el dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para la vida adulta. En este contexto, es fundamental considerar la pertinencia de la educación, de manera que el sistema sea capaz de adoptar estrategias para cumplir la función social de formar sujetos preparados para enfrentar los retos que se les presenten.

Los principios básicos de la reforma se expresan como:

- El reconocimiento de la existencia de diversas modalidades y subsistemas con fines comunes pero con particularidades locales y regionales.
- La pertinencia y la relevancia de los planes de estudio de manera que sean capaces de responder a necesidades sociales y económicas.
- Tránsito entre subsistemas y escuelas, que favorecen la “portabilidad” de los estudios, gracias al reconocimiento de certificados parciales

La Reforma Integral de Medio Superior el cual contiene el Marco Curricular Común (MCC) con base en competencias:

El MCC permite articular los programas de distintas opciones de educación media superior (EMS) en el país. Comprende una serie de desempeños terminales expresados como (I) competencias genéricas, (II) competencias disciplinares básicas, (III) competencias disciplinares extendidas (de carácter propedéutico) y (IV) competencias profesionales (para el trabajo). Todas las modalidades y subsistemas de la EMS compartirán el MCC para la organización de sus planes y programas de estudio. Específicamente, las dos primeras competencias serán comunes a toda la oferta académica del Sistema Nacional de Bachillerato (SNB). Por otra parte, las dos últimas se podrán definir según los objetivos específicos y necesidades de cada subsistema e institución, bajo los lineamientos que establezca el SNB.

Propósitos formativos por competencias

Los propósitos formativos se formulan con la respuesta a las preguntas clave: ¿Cuál debe ser la encomienda principal de la educación media superior en el actual contexto social y productivo? ¿En qué principios se debe basar su propuesta? ¿Qué tipo de prácticas educativas deben promoverse para cumplirlas?. Así, los propósitos formativos del modelo educativo de la reforma del bachillerato se suscriben al Marco Curricular Común (MCC) de la Reforma Integral del Bachillerato (RIB), es decir, contemplan las competencias genéricas que reflejan el perfil de egreso de los jóvenes; así mismo, las competencias disciplinares básicas del campo de las ciencias experimentales que orientan la formación académica propia de la disciplina.

Estos propósitos se enmarcan en la misión de la propuesta educativa: "contribuir, con base en los requerimientos de la sociedad del conocimiento y del desarrollo sustentable, a la formación integral de los jóvenes, para ampliar su participación creativa en la economía y el desarrollo social del país, mediante el desempeño de una actividad productiva y el ejercicio pleno del papel social que implica la mayoría de edad" (Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica, 2004).

Esta misión sugiere que la Educación Media Superior puede establecer los siguientes compromisos:

- Ofrecer una opción educativa que proporcione a los alumnos elementos para enfrentar responsablemente su papel como adulto y poder mejorar su calidad de vida.
- Propiciar su desarrollo integral, a partir de sus necesidades e intereses como individuos y como miembros de una sociedad basada en el desarrollo sustentable y en valores acordes con la justicia, la identidad nacional y la soberanía.

- Prepararlos para entender y valorar la tecnología como un instrumento clave en el desarrollo social, para lograr una formación polivalente y para desarrollar competencias que les permitan mejorar la tecnología necesaria en ámbitos concretos.
- Darles las bases para realizar estudios superiores para continuar aprendiendo, de manera que puedan aprovechar distintas opciones educativas para actualizarse y enriquecer su formación. (Modelo de la Educación Media Superior Tecnológica, 2004, y MCC, 2008)

Para construir tales conceptos es necesario que el profesor desempeñe un papel de mediador y de facilitador durante el proceso de los aprendizajes. Los conceptos disciplinarios deberán ser abordados desde la práctica de los valores universales de libertad, justicia, igualdad, equidad y solidaridad.

El estudio de la asignatura de Física, hoy en día, propone un enfoque constructivista desde la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad, que orienten a los alumnos a construir conceptos y categorías y se propicie, con ello, un pensamiento categorial, preámbulo de un pensamiento complejo (Ramírez y Sosa, 2006). Esto permite desarrollar los cuatro saberes o pilares de la educación: saber conocer, saber hacer, saber ser y saber convivir en sociedad, y sienta las bases para que el estudiante adquiera las herramientas que le permitan comprender los fenómenos naturales, propios de esta disciplina.

Es importante tomar en cuenta los intereses de los alumnos y su contexto, para que puedan construir su conocimiento y lo relacionen con las demás asignaturas y el mundo que los rodea; esto les permitirá dominar los conceptos y plantear la solución de problemas complejos en forma colaborativa, así como reconocer la importancia de emplear, aprovechar y cuidar los recursos naturales desde una perspectiva de desarrollo sustentable.

Propósitos formativos de Física

La Física forma parte del campo de las ciencias experimentales en el ámbito del marco curricular común y por ello tiene como propósito general propiciar en el alumno, el interés por el estudio de las ciencias, a través de estrategias centradas en el aprendizaje, que le permitan despertar su curiosidad científica, creatividad e ingenio, para fortalecer el desarrollo de competencias disciplinares básicas y competencias genéricas orientadas a que conozca y aplique métodos y procedimientos para fortalecer el desarrollo del pensamiento categorial y complejo al resolver situaciones problemáticas de la vida real.

Propósitos de la asignatura de Física I:

- Orientar a los estudiantes para que reconozca y analice la importancia del estudio de la Física a través de la historia de la ciencia y de sus aportaciones a la tecnología.
- Propiciar que el estudiante valore sus preconcepciones sobre los fenómenos naturales a partir de evidencias científicas que le permitan diferenciarlos.
- Adquirir habilidades procedimentales que le permitan identificar, plantear, formular y resolver preguntas y/o problemas de carácter científico.
- Desarrollar habilidades que propicie el pensamiento categorial y complejo para relacionar otras áreas del conocimiento.

Propósitos de la asignatura de Física II Que el estudiante:

- Adquiera y potencie las habilidades, destrezas y actitudes que le permitan desarrollar las competencias genéricas durante este curso para que identifique los sistemas térmicos y los fenómenos electromagnéticos, y los diferencie de los fenómenos mecánicos, por medio del aprendizaje de los conceptos fundamentales y subsidiarios y leyes comprendidas en esta asignatura.

- Aplique dichos conceptos en la solución de problemas reales para que transite de la lógica de lo cotidiano al pensamiento científico, utilizando como herramientas las estrategias centradas en el aprendizaje (secuencias didácticas).

Propósitos de la asignatura de Temas de Física:

- Aplicar los conceptos aprendidos en los dos cursos anteriores sobre movimiento, fuerza y masa para llevar al desarrollo de las competencias específicas de las ciencias experimentales y de las competencias genéricas.
- Desarrollar y aplicar un pensamiento categorial o complejo, mediante el uso de los conceptos fundamentales para el análisis y la solución de problemas.
- Construir un pensamiento lógico realizando modelos y prototipos de desarrollo tecnológico, fundamentados en los temas integradores propuestos para el curso, acordes a la realidad de su región.
- Introducir al estudiante en el ámbito del mundo subatómico con la finalidad de obtener información de la mecánica cuántica y la teoría de la relatividad. La sociedad actual es una sociedad del conocimiento y de la información, la cual reclama personas con una cultura científica y tecnológica básica que les permite comprender y participar de la complejidad del entorno en que se desenvuelven considerando el desarrollo sustentable.

Las competencias adquiridas al cursar las asignaturas de Física, contribuyen a la formación de personas que avancen firme y progresivamente en el conocimiento científico desmitificando las ciencias al hacerlas accesibles para todos. Programa de estudio - Física 14 Las competencias genéricas y sus atributos se podrán desarrollar por el alumno a partir de abordar los conceptos propios de la Física, a través del diseño y aplicación de las estrategias centrada en el aprendizaje. La estructuración de esta red conceptual parte de la inclusión de los conceptos más elementales en los más complejos, y termina en las categorías, las cuales son los conceptos más incluyentes, pues no caben en uno mayor.

Programa académico de la asignatura de Física

El programa de estudios de la materia de Física tiene su fundamento en la Reforma Integral de la Educación Media Superior. Al concretarse la trayectoria académica del estudiante que ha cursado este programa de estudio junto con el resto de las asignaturas de la estructura curricular del Bachillerato Tecnológico, espera lograr el despliegue de las competencias disciplinares básicas y extendidas del campo de las Ciencias Experimentales.

La materia de Física se integra por tres asignaturas: Física I, Física II y temas de Física, tomando en cuenta que los conceptos fundamentales propios de la disciplina son Movimiento, Fuerza, Masa e Interacciones Masa-Energía.

La organización del programa de estudios no responde a la lógica de organización de unidades, temas y subtemas, sino que sea abierta, flexible y dinámica para facilitar la posibilidad de que el docente plantee múltiples construcciones de Estrategias Educativas Centradas en el Aprendizaje (ECAs), acordes con su contexto. De tal forma el programa se estructura partir de redes conceptuales.

Mediante la operación del programa se pretende contribuir a lograr los propósitos de la Educación Media Superior, para que el estudiante logre:

- La interacción en grupos heterogéneos (capacidad para resolver conflictos, cooperar, relacionarse armónicamente).
- Una actuación autónoma (capacidad de definir un proyecto de vida, autorregulación, disposición a demandar derechos e intereses propios, participación política).
- El uso interactivo de herramientas (capacidad de usar interactivamente lenguajes, símbolos y textos; conocimiento e información; y tecnología).

Los propósitos formativos por competencia donde el estudiante de Física: Desarrollará competencias genéricas y disciplinares al abordar aspectos relacionados con los conceptos fundamentales: Movimiento, fuerza, masa e interacciones materia-energía, para reconocer, entender y explicar fenómenos físicos que se presentan en su entorno, proponer soluciones y generar proyectos que incidan en el mejoramiento de su vida cotidiana y las condiciones sociales, en sus actividades laborales o de estudios superiores.

En la asignatura de Física I: Identificará los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen en los distintos tipos de movimiento que efectúan los cuerpos, en la rama de la mecánica clásica. Así mismo, adquirirá habilidades para identificar, plantear, formular y resolver preguntas y/o problemas relacionados con fenómenos físicos presentes en su entorno, a través de modelos matemáticos y actividades experimentales.

Relación de la Física con otras asignaturas

La Física es una disciplina fundamental para desarrollar aprendizajes en otras ciencias, con cuyos conceptos se relaciona, específicamente con el tópico de Movimiento:

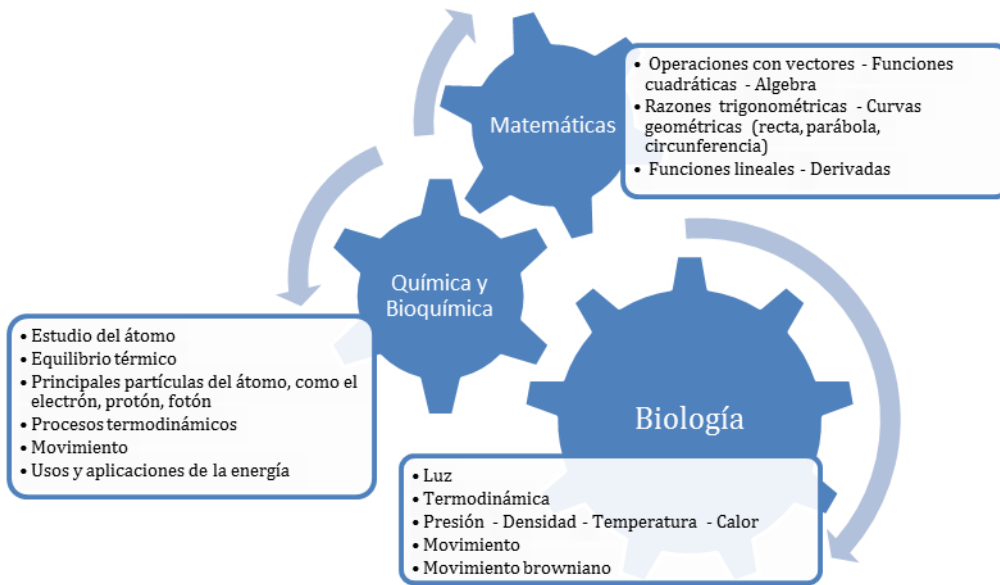


Figura 1 . La relación de la Física con otras asignaturas y sus conceptos

Movimiento

Según Gutiérrez (2010) la física estudia varios aspectos de los fenómenos concernientes a la energía y materia. La esencia del proceder de la materia es el movimiento y la cinemática se encarga del estudio de las diferentes clases sin atender los principios que lo producen, al aprender esta disciplina se relata el movimiento sin desasosiego de las causas que genera. Aunado a lo anterior, Giancoli (2006) define la cinemática como el estudio de la descripción del movimiento de los cuerpos, ya que el movimiento es una demostración que se produce en la naturaleza. En el estudio del movimiento de un cuerpo se toman en cuenta aspectos como: la velocidad, la rapidez, trayectoria, entre otros.

Sistema de Referencia así mismo se define el sistema de referencia como cualquier masa o punto que se elija para detallar la posición o el movimiento de otros cuerpos,

se caracteriza por ser un sistema de coordenadas en el cuál se estudia el movimiento de los cuerpos.

Trayectoria es la línea que resulta de unir todos los puntos por los que ha pasado un cuerpo en movimiento. Si la trayectoria de un cuerpo es una línea recta, al movimiento se le llama Rectilíneo.

Posición se define la posición de un objeto con un sistema de coordenadas cartesianas. También se define como el sitio donde se localiza una masa respecto a un sistema de referencia. Se denomina el vector de posición cuando se define la magnitud, la dirección y el sentido en el sistema de coordenadas cartesianas.

Distancia y desplazamiento la distancia recorrida por un móvil es la longitud del camino recorrido. Se debe medir la distancia entre ambos objetos para obtener el dato de la longitud de su trayectoria. El desplazamiento de un cuerpo se da cuando cambia de posición y se describe el cambio de posición a través del vector del desplazamiento lo cual se obtiene, (desplazamiento= posición final-posición inicial).

La rapidez se caracteriza por ser un escalar por lo tanto no importa su dirección y sentido, solo su magnitud. Fuentes (2010) asevera que la rapidez indica que tan rápido o lento se mueve un determinado cuerpo y por consiguiente es la razón de la distancia recorrida entre el tiempo que se emplea en transitar.

La velocidad es un vector y utiliza el desplazamiento y el tiempo para obtener su respuesta. Por ser un vector tiene magnitud dirección y sentido. La velocidad se caracteriza por tener una dirección y depende del desplazamiento lo cual se describe como un vector.

Movimiento rectilíneo uniforme

Se define sobre una recta, como aquel que posee velocidad constante, esto quiere decir que un cuerpo con movimiento rectilíneo uniforme, recorre distancias iguales en tiempos iguales.

Las características que definen este movimiento son:

- La distancia que se recorre siempre es en línea recta.
- La aceleración es constante.
- La aceleración puede producir aumento o disminución de velocidad en sí un cambio.

Caída libre Slisko (2010) lo define como el movimiento que ejecuta un cuerpo cuando es soltado sin velocidad inicial desde un punto cercano a la extensión terrestre. La aceleración en caída libre se designa con el valor de la gravedad equivalente a 9.8 m/s^2 .

Movimiento circular uniforme

Los movimientos de trayectoria curvilínea son muchos más abundantes que los movimientos rectilíneos. El movimiento circular uniforme está presente en multitud de situaciones de la vida cotidiana: las manecillas de un reloj, las aspas de un aerogenerador, las ruedas, el plato de un microondas, las fases de la Luna, etc.

En el movimiento circular uniforme (MCU) el móvil describe una trayectoria circular con rapidez constante. Es decir, recorre arcos iguales en tiempos iguales.

Ejemplos en la vida cotidiana de este movimiento es cuando se observa las aspas de una licuadora, el volante, las llantas de un automóvil y las manecillas del reloj.

El movimiento circular uniforme es un movimiento periódico ya que se reitera a intervalos iguales de tiempo. Por consiguiente las cantidades importantes son el periodo y la frecuencia.

El *periodo* es el tiempo que emplea un cuerpo en completar una vuelta a lo largo de la trayectoria circular. Se simboliza por la letra T y se mide en segundos. Se caracteriza la *frecuencia*, en el momento que el periodo de un movimiento circular uniforme es muy pequeño. Así mismo se define la frecuencia como el número de vueltas que da un móvil en una unidad de tiempo y se representa con la letra f y se mide en Hertz.

Por otra parte, la *velocidad angular* (ω) en el movimiento circular uniforme, es el ángulo descrito por el radio en una unidad de tiempo (t).

Velocidad angular = ángulo / tiempo

Una de las dimensionales de velocidad angular es grados/segundos.

Velocidad lineal es el resultado de dividir la distancia recorrida (arco) entre el tiempo empleado. $V_{\text{lineal}} = \text{arco} / \text{tiempo}$; $V_{\text{lineal}} = 2\pi R / \text{tiempo}$

Dificultades en el aprendizaje del movimiento

En el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias no se puede ignorar la problemática que tiene el aprendizaje para los alumnos. Al respecto hay que resaltar la proliferación de estudios realizados en este ámbito en los últimos tiempos. Es importante mencionar que la problemática didáctica en la unidad o módulo de Cinemática en las aulas, principalmente el preconcepto de los temas de movimiento rectilíneo y circular que tienen los alumnos.

- El alumno no está acostumbrado a trabajar con material escrito que le plantee interrogantes que precisen un razonamiento.
- El alumno no suele establecer relaciones entre sus aprendizajes, no sólo en cuanto a los contenidos de diferentes lecciones sino muchas veces entre la «teoría», los «problemas» y, sobre todo, las experiencias de laboratorio.

- El alumno no valora de la misma forma el trabajo experimental que las explicaciones del profesor o el estudio del libro de texto, considerando más los aspectos lúdicos que los formativos de dicho trabajo.
- El alumno juega muchas veces a buscar la respuesta que quiere el profesor o a encubrir sus desconocimientos con contestaciones que no dicen nada; por ello, es preciso diversificar las fuentes de información para conocer cuáles son sus auténticas ideas y razonamientos.

García (1995), describe las dificultades principales o creencias que condicionan del razonamiento de los estudiantes de física en los conceptos en el estudio del movimiento como son posición, velocidad, aceleración, gráficas y simbolismos matemáticos.

Posición

Consideran equivalentes los conceptos de desplazamiento y espacio recorrido; muchas veces lo confunden con el de trayectoria.

Asocian el movimiento a aquellos objetos, cuerpos o sistemas que lo pueden realizar de forma mecánica o por sí mismos; incluso no creen que se mueva lo que no pueden ver, por ejemplo (reloj de pulsera, la sangre en las venas, etc).

Les resulta difícil ampliar su visión y sus sistemas de referencias habituales al que consideran en reposo absoluto e incluso cuando lo logran tienen dificultades para asumir que un sistema está en reposo si se mueve con la misma velocidad con la misma referencia.

Velocidad

La velocidad es siempre espacio por tiempo ($V = \text{Espacio/Tiempo}$).

Identifican los Km/h pero tienen dificultades con m/s.

Confunden la velocidad con el movimiento, (movimiento constante es aquél cuya velocidad es constante).

No consideran el carácter vectorial de la velocidad; confunden velocidad con rapidez o celeridad.

No diferencian en su totalidad entre velocidad instantánea y velocidad media.

Aceleración

Confunden aceleración con velocidad alta.

La aceleración para ellos significa aumento de la velocidad, por lo que frenar no es acelerar.

Es difícil que asimilen el concepto vectorial en la aceleración.

Tienen limitantes con el manejo de las unidades y sobre todo el segundo al cuadrado en el denominador.

Gráficas y simbolismos matemáticos

Los estudiantes tienen dificultades para interpretar desde el punto de vista físico una gráfica, una ecuación o un resultado matemático.

Confunden la trayectoria con la gráfica de desplazamiento/tiempo.

Interpretan las gráficas distancia/tiempo y velocidad/tiempo de la misma forma.

No ven la necesidad de que exista una proporcionalidad en las cantidades representadas en los ejes de coordenadas de las gráficas.

Suelen tener problemas en la representación y sobre todo en las extrapolaciones de los datos no medidos.

Importancia de los laboratorios y las prácticas experimentales.

El manual de prácticas de laboratorio es una herramienta didáctica que permite la planeación docente de las asignaturas de ciencias e incentiva al estudiante tenga un papel activo, reflexivo y participativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Kant (citado por Sánchez, 2008) menciona que las prácticas experimentales desarrolla en el alumno la capacidad de observación, análisis, discriminación, clasificación, síntesis, estructuración de informes, a la vez que le genera curiosidad, perseverancia y creatividad.

Es importante señalar que el laboratorio es un espacio donde se lleva a cabo la enseñanza e investigación, en donde se realizan experimentos y descubrimientos sobre algún fenómeno o cambio biológico o fisicoquímico. En el plan de estudios 2011 de la educación básica en México lo determinan como recurso y apoyo didáctico el laboratorio de ciencias, sin darle la importancia o relevancia que amerita, aunado a esto la Secretaria de Educación Pública (SEP) considera que los laboratorios por asignatura son prescindibles, así, muchas actividades experimentales propuestas o avaladas por la SEP se realizan por lo regular en el salón de clases, en los patios de la escuela y hasta en las casas de los alumnos como tareas, sugiriendo que se realicen con materiales sencillos y de bajo costo, que los procedimientos sean seguros y fáciles de realizar (Candela *et al*, 2012).

Según Gil *et al* (en López, 2012), tanto los docentes como los estudiantes asocian por cultura colectiva las prácticas de laboratorio con el trabajo científico. Esta relación puede facilitar el cambio de las prácticas de laboratorio tipo recetas a otras que permitan al estudiante, desarrollarse cognitivamente, exigiéndose más a sí mismo para producir conocimientos y mejorar los ya adquiridos, pues las hipótesis con las que él llega al laboratorio deben ser producto de su propia actividad intelectual.

En los laboratorios, se confirma el hecho de que el objetivo que se privilegia en el trabajo práctico es el refuerzo del aprendizaje conceptual. Donde el estudiante aplicará el método científico para el desarrollo y realización de la práctica experimental.

La enseñanza de las Ciencias Experimentales

Martín (2002) expresa que si se concibe a la ciencia como un proceso de construcción social, es decir, como un proceso cuya evolución está sujeta a los intereses políticos, económicos y sociales de cada momento y que, simultáneamente, tiene una clara incidencia sobre la configuración de las sociedades y los grandes cambios sociales. Como indica, Cutcliffe, (1990): “La ciencia y la tecnología son grandes empresas que tienen lugar en contextos específicos configurados por, y a su vez configuradores de, valores humanos que se reflejan y refractan en las instituciones culturales, políticas y económicas”.

La ciencia interpreta la realidad, no representa la realidad; por lo regular se transmite a los alumnos la idea de que la ciencia nos da una imagen especular de la realidad y, por tanto, todo lo que dice la ciencia es absolutamente verdad. Es necesario dejar claro a los alumnos cual es el papel que juegan las teorías y modelos científicos en el desarrollo de la ciencia. Heisenberg (1985) lo expone con total claridad: “La ciencia no nos habla de la Naturaleza: nos ofrece respuestas a nuestras preguntas sobre la Naturaleza. Lo que observamos no es la Naturaleza en sí misma, sino la Naturaleza a través de nuestro método de preguntar”.

Uno de los retos más sentidos en la actualidad, en relación con la enseñanza de las ciencias, es justamente la concientización del impacto social del conocimiento. Esto significa enfocar el desarrollo de la creatividad hacia la solución de los problemas sociales actuales y futuros. Los profesores del área de ciencias (física, química, biología, psicología, etc.) deben brindar un panorama amplio y claro no sólo del estado de conocimiento actual de las disciplinas que se imparten, es decir los conceptos y teorías vigentes, sino también mostrar cuáles fueron las estrategias metodológicas empleadas para construirlas; cuáles aspectos influyeron en su desarrollo; qué factores externos e internos al ámbito de la ciencia operaron como limitación o como impulso y cuál es su impacto en el desarrollo social o en las condiciones de vida (Suárez, 1996).

La ciencia, como cualquier actividad humana, debe estudiarse en el contexto en que se produce, se difunde y se utiliza, y este panorama puede lograrse gracias a la óptica que nos brinda la historia de la ciencia. La mayor parte de los profesores coincidimos en que la educación científica debe comenzar por conocer una buena parte de lo que ya se sabe, pero además la educación debe incitar a los estudiantes a plantear soluciones posibles a problemas no resueltos por las teorías vigentes dentro de la disciplina. Es indiscutible que en la formación de los biólogos, físicos y químicos, ha habido por tradición una tendencia dogmática; pero algo que debemos destacar es el hecho de que dicha formación rígida también ha favorecido el enorme desarrollo característico de las ciencias naturales. En este sentido, Kuhn (1971) señala que el hecho de que los científicos trabajen en torno a un paradigma que domina durante un determinado tiempo, al que él denomina etapa de ciencia normal, trae como consecuencia gran acumulación del conocimiento e innovaciones en áreas específicas.

Finalmente, esto conduce a la búsqueda de una nueva alternativa teórica, más amplia, generalmente incompatible con el paradigma antiguo, y esa tensión entre los dos planteamientos teóricos desemboca en una revolución científica. Las grandes transformaciones teóricas, que han modificado radicalmente la forma de percibir, interpretar y estudiar los fenómenos naturales, pueden detectarse si analizamos el desarrollo histórico de las disciplinas que se imparten (Suárez, 1996).

Didáctica de las Ciencias Experimentales.

La didáctica de las ciencias constituye “el cuerpo de conocimientos procedentes de la investigación sobre los problemas que tienen lugar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias”, como consecuencia tiene como objeto el estudio, análisis y explicación de los procesos formales de enseñanza-aprendizaje de las ciencias que se dan en el marco institucional académico. Estos problemas se refieren a qué, cuándo y cómo enseñar y qué, cómo y cuándo saber si se ha logrado el aprendizaje.

Tener una concepción didáctica implica tener una concepción sobre la educación, sus funciones y sus límites, y, simultáneamente, una concepción sobre el hombre y su papel histórico: "Las ciencias sociales [como la educación y la didáctica] son también un producto social, y no son neutrales, ni están libres de intereses, ni son independientes del contexto político. Los métodos, los procedimientos y los resultados de la indagación contienen una visión determinada de los sistemas sociales, y la definición que hacen de los problemas está determinado por la cultura y la historia" (Popkewitz, 1985).

El objeto de la Didáctica es dirigir y orientar eficazmente a los alumnos en el proceso de aprendizaje, vale decir, configurar una acción educativa "exentas de fallas", o con un margen de fallas considerablemente reducido, a fin de que los estudiantes alcancen un alto nivel de aprendizaje (CIEP, 1981).

Particularmente, en la enseñanza de la Física la didáctica de esta ciencia es un debate en las instituciones educativas al realizarse el cuestionamiento ¿para que enseñar Física?, en respuesta a esta cuestión supone la comprensión de los enfoques epistemológicos que la sustentan y de acuerdo a los criterios y fundamentos se desarrollaran las estrategias para su enseñanza. Se describen a continuación algunos enfoques:

a) La enseñanza de la Física con enfoque crítico.

A partir de la consolidación de la Física, y la ciencia, se produjeron enfrentamientos con otras visiones de la realidad. La necesidad de especular sobre determinados hechos "cotidianos", la crítica basada en fundamentos racionales objetivas, el papel de un conocimiento que permite un cambio de la visión de la realidad así como el accionar para que este cambio se produzca produjo formas de liberación de pensamiento a sectores sociales dominados por los mitos y dogmatismos.

b) La enseñanza de la Física contra el fisicismo.

Pero en contrapartida, el prestigio de la Física y la ciencia llegó a tener un peso tan importante en la sociedad actual, que es usada para justificar en forma acrítica cualquier hecho o producto social. En este aspecto, determinados sectores sociales, a través de los medios masivos de comunicación, utilizan “científicos” para vender un producto o explicar determinados cambios educativos.

c) La Física de lo cotidiano.

Frente a una ciencia que aparece para eruditos, existe una enseñanza de la ciencia que busca explicar los acontecimientos cotidianos que rodean a los alumnos en su relación con el ambiente (Como podemos estar parado, el funcionamiento de máquinas sencillas, armado de circuitos simples). Tiene una finalidad práctica de aplicación directa basada en la motivación del estudiante para entender los fenómenos que lo rodean.

d) La Física como un hecho histórico.

Nuestros programas de Física subestiman el relacionamiento de la evolución de la Física con los diferentes acontecimientos científicos. Se deja de lado la importancia de las conclusiones de Galileo para los artilleros o de Watt para la revolución industrial. Este dejar de lado el aspecto histórico social de la ciencia convierte a la misma en “algo” aséptico que mal utilizado se traduce en una serie acumulativa de “hechos” que deben ser aprendidos.

e) La Física para la preparación de recursos humanos.

A partir de las concepciones desarrollistas se considera que la educación debe preparar al futuro trabajador para que este pueda tener el mejor empleo posible y desempeñarse con éxito en el mismo. Como recurso humano, la enseñanza de la Física se determina en función de las necesidades futuras que pueden traducirse en una formación muy específica (como en una formación tecnológica) o muy amplia (participación, en grupos, desarrollo del pensamiento científico, elaboración de

propuestas, “Capacidad de trabajar con una variedad de tecnología y saber seleccionarla”.

Modelos de enseñanza de las ciencias experimentales

Las destrezas metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias, dado que la interferencia de las ideas previas obliga a disponer de un repertorio de estrategias de control de la comprensión adecuado que permita detectar fallos en el estado actual de comprensión.

Se describen diferentes modelos didácticos de la enseñanza de la ciencia, que nos permitirá visualizar una panorámica mucho más amplia articulada con los nuevos planteamientos y exigencias del medio social, cultural e histórico de los estudiantes.

Modelo de enseñanza por transmisión – recepción.

Es quizás el más arraigado en los centros educativos, con una evidente impugnación desde planteamientos teóricos que se oponen a su desarrollo y aplicación en el contexto educativo actual. En relación con la ciencia: Se intenta perpetuarla, al concebir la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, objetivos, absolutos y verdaderos (Kaufman 2000), desconociendo por completo su desarrollo histórico y epistemológico, elementos necesarios para la orientación de su enseñanza y la comprensión de la misma. Es decir, una serie de conocimientos cerrados, definitivos y que llegan al aula desde la transmisión “fiel” que hace el docente del texto guía.

Modelo por descubrimiento.

Es una propuesta que nace como respuesta a las diferentes dificultades presentadas en el modelo por transmisión; dentro del modelo se pueden distinguir dos matices, el primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante le brindamos los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y le orientamos el camino que

debe recorrer para dicha solución; o autónomo cuando es el mismo estudiante quien integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales (Ruiz, 2007).

Frente a su origen, son dos los aspectos que permitieron consolidarlo como una propuesta viable, que en su momento respondía a las deficiencias del modelo anterior: el aspecto social y el cultural, los cuales permiten reconocer que la ciencia se da en un contexto cotidiano y que está afectado por la manera cómo nos acercamos a ella. Todo esto hace que la ciencia y su enseñanza se reconozcan en los contextos escolares desde supuestos como:

- El conocimiento está en la realidad cotidiana, y el alumno, en contacto con ella, puede acceder espontáneamente a él (inductivismo extremo).
- Es mucho más importante aprender procedimientos y actitudes que el aprendizaje de contenidos científicos.

Modelo en Resolución de Problemas

En esencia, la propuesta consiste en organizar unidades didácticas articuladas fundamentalmente como colecciones de problemas. El sistema no es tan simple como parece: los problemas han de ser seleccionados cuidadosamente y secuenciados de forma que se consiga el aprendizaje significativo (Lopes y Costa, 1996). La palabra problema debe ser entendida en un sentido amplio, ya que incluye, por ejemplo, pequeños experimentos, conjuntos de observaciones, tareas de clasificación, etc.

Según Birch (1986), el aprendizaje a partir de problemas es el mejor medio disponible para desarrollar las potencialidades generales de los alumnos. El aprendizaje basado en problemas es más adecuado que los métodos tradicionales por transmisión para las necesidades de los alumnos, ya que entre las situaciones más frecuentes que se deben afrontar en las ciencias experimentales se encuentra la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas (Campanario-Moya, 1996).

Dado que esta estrategia hace que el docente explicita la aplicación de los conocimientos teóricos a situaciones problemáticas, fomenta la percepción de la utilidad de los mismos, y contribuye, por tanto, a incrementar la motivación intrínseca de los alumnos. Por otra parte, el alumno debe movilizar constantemente sus conocimientos y que existe una interrelación continua entre teoría y aplicación práctica, el aprendizaje basado en problemas puede conseguir una mejor integración de los conocimientos.

El diseño de unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias.

Para el docente una de sus actividades es la preparación de las clases conlleva la elección de los contenidos, la organización y secuenciación o continuidad de los mismos, el diseño de actividades de clase y de posibles tareas extraescolares, la anticipación de las dificultades que pueden encontrar los alumnos, etc. Todos estos componentes se traducen, en definitiva, en una secuencia determinada de acciones.

Para el análisis científico se requiere un proceso de selección de contenidos y de delimitación de los esquemas conceptuales, de los procedimientos científicos y de las actitudes. En el análisis didáctico hay que averiguar las ideas previas de los alumnos, analizar las exigencias cognitivas de los contenidos y delimitar las implicaciones para la enseñanza (Campanario, 1999).

Las actividades que conforman las unidades didácticas pueden ser muy variadas, pero se pueden clasificar en tres categorías fundamentales: *actividades de iniciación* (sensibilización del tema, explicitación de las ideas que posean los alumnos, etc.), *actividades de desarrollo* (introducción de conceptos científicos, manejo reiterado de dichos conceptos, detección de errores, emisión y fundamentación de hipótesis, conexión entre partes distintas de la asignatura, elaboración de diseños experimentales, etc.) y *actividades de acabado* (elaboración de síntesis, esquemas,

mapas conceptuales, evaluación del aprendizaje, etc.). Como se puede apreciar, algunas de las actividades tienen una marcada orientación metacognitiva.

Por lo tanto, una secuencia didáctica basada en el *aprendizaje por descubrimiento*, la *resolución de problemas* y el *diseño de unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias* nos hace posible establecer una planificación útil para la práctica, se plantean buenos problemas, se tiene en cuenta el contexto de los alumnos y se consideran dificultades y los alcances de las actividades en el proceso de aprendizaje en específico del movimiento rectilíneo y circular.

Secuencias didácticas.

La manera como se articula el conocimiento en las diferentes áreas de la ciencia ha recibido atención, y esta preocupación por describir como el accionar pedagógico contribuye al aprendizaje o no, ha gestado el término de secuencia didáctica. Este concepto proviene esencialmente de las aproximaciones constructivistas al diseño de una clase (Álvarez, 2007).

Zavala (1997) puntualiza que la secuencia didáctica es un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para consecución de unos objetivos educativos. Por su parte Coll (1991) utiliza el concepto de secuencias de aprendizaje que requieren la realización de tareas, estas últimas definidas como “un conjunto de coherente de actividades en el que se da siempre una secuencia en las ejecuciones”.

Cuando se habla de didáctica y secuencias didácticas se hace necesario considerar a la par el concepto de contenidos de aprendizaje. Una didáctica esta en directa correlación con los contenidos del área del conocimiento en la que se enmarcan (Álvarez, 2007).

La secuencia didáctica orienta y facilita el desarrollo práctico, la concebimos como una propuesta flexible que puede y debe, adaptarse a la realidad concreta a la que intenta

servir, de manera que sea susceptible un cierto grado de estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje con objeto de evitar la improvisación constante y la dispersión, mediante un proceso reflexivo en el que participen los estudiantes, los profesores, los contenidos de la asignatura y el contexto. Es además una buena herramienta que permite analizar e investigar la práctica educativa. La secuencia didáctica debe inculcar valores, actitudes y habilidades cognitivas para fomentar la representación de la propia experiencia y el conocimiento tanto en la escuela como en las demás vivencias del estudiante (Obaya, 2007).

Algunas consideraciones e instrumentos a tener en cuenta en el diseño, desarrollo y evaluación de secuencias didácticas son:

- Justificación de la secuencia didáctica ¿por qué es importante esta secuencia? ¿para qué les puede servir a los estudiantes? ¿es posible ser tratada desde el marco didáctico y educativo?
- Información Determinar ideas previas de los estudiantes Mapa conceptual general negociado entre todos los miembros del equipo participante en la experiencia Investigación bibliográfica del tema de la secuencia didáctica
- Pertinencia y nivel de profundidad Organizar y correlacionar ideas, preguntas e intereses de los estudiantes Planificación de las actividades y acciones
- Recursos y materiales curriculares ¿Qué materiales tenemos y podemos utilizar? Selección, búsqueda y elaboración
- Organización y tiempo del que se dispone espacios y recursos comunes
- Investigación con base en situaciones problemáticas.
- La Investigación como principio didáctico Trabajo en equipo

Astudillo (2014), expresa que la elaboración de secuencias didácticas se concibe como una oportunidad inestimable para promover la dialéctica teoría-práctica, desde una perspectiva que invierte el modelo clásico de formación según el cual la teoría precede a la acción. En cambio, se apuesta a promover una progresiva complejidad del

conocimiento práctico del profesorado desde el acompañamiento de en procesos reflexivos y recursivos de diseño y planificación didáctica.

En resumen, la secuencia didáctica como una alternativa en la adquisición y desarrollo de las competencias, induce al establecimiento de pautas claras acerca de la construcción del conocimiento y la integración de la teoría y la práctica, ya que posibilita que el docente gradúe los objetivos y contenidos de una unidad temática de forma sistemática.

OBJETIVOS

Objetivo General

Diseñar una propuesta didáctica fundamentada en el análisis disciplinar y en el aprendizaje significativo del movimiento rectilíneo y circular para los estudiantes de la preparatoria plantel 04 de Jitotol, Chiapas.

Objetivos específicos

- Análisis del contenido del programa de Física I y los conceptos de movimiento lineal y circular.
- Estructurar situaciones que permitan a los estudiantes diferenciar claramente los conceptos de velocidad lineal y velocidad angular.
- Posibilitar que los estudiantes identifiquen el efecto combinado de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento rectilíneo y circular, donde puedan predecir magnitudes y movimientos.

CONTEXTO

JITOTOL, CHIAPAS

Anteriormente llamado **Xitoltepeque**, que en lengua náhuatl significa “**Lugar de la lengua hermosa**”. **Jitotol “Pájaro turquesa”** se localiza en las montañas del Norte y tiene una extensión territorial de 203.7 km².

Limita al Norte con el municipio de Pueblo Nuevo Solistahuacán y Rayón, al Este con Simojovel y El Bosque, al Sur con Bochil, al Oeste con Pantepec. El clima que presenta es cálido subhúmedo con abundantes lluvias en verano; la vegetación es de selva alta y es irrigado por varias corrientes de agua, donde destacan los ríos Isidro Cuculhó, del Rosario y Jitotol.

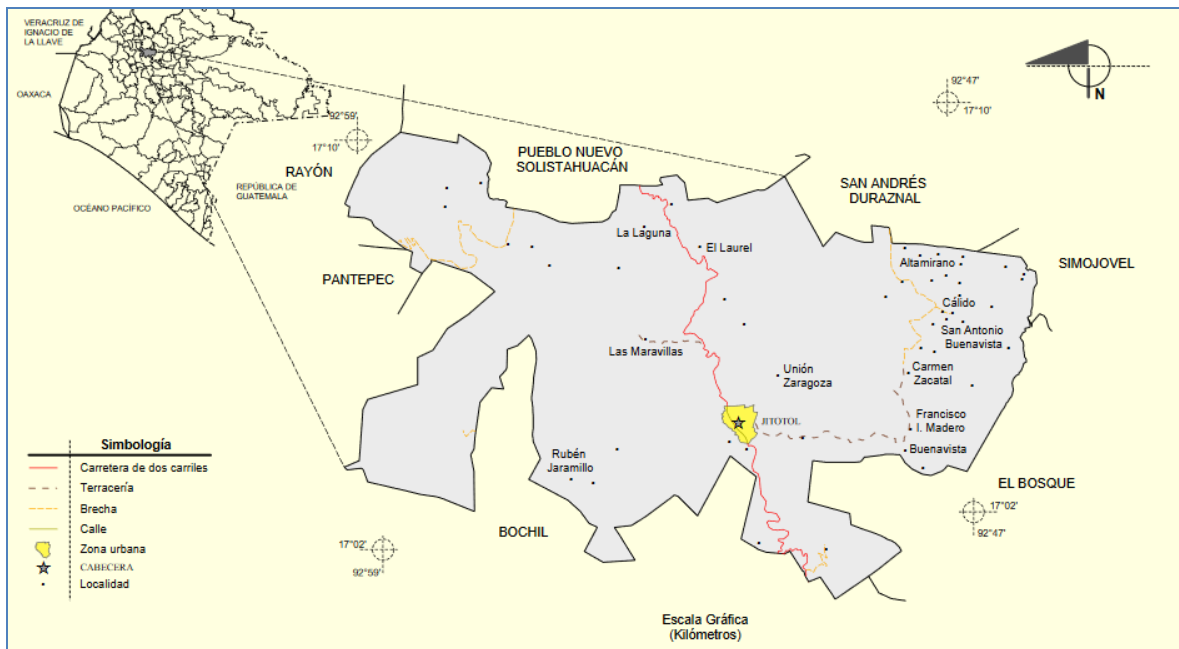


Figura 2 Ubicación de Jitotol, Chiapas

Durante la época prehispánica, el actual territorio del municipio de Jitotol perteneció a la nación zoque. Durante la primera parte de la Colonia su población indígena decreció notablemente. Fue a mediados del siglo XVII cuando, como producto de la política de reducción de la corona española, se fundó el actual Jitotol con el nombre de San Juan

Bautista Jitotol. El 9 de noviembre de 1871, fue elevado a la categoría de villa con el nombre de Villa de Jitotol de Zaragoza, "en recompensa de los muy patrióticos servicios que sus moradores prestaron en la Guerra de Castas de 1869". A principio de este siglo, por su decadencia económica, fue degradado a la categoría de agencia municipal. El 8 de mayo de 1935, en un acto de justicia, el gobernador Victórico R. Grajales promulga el decreto que le restituye la categoría de Municipio libre, con la jurisdicción que tenía anteriormente la Villa de Jitotol de Zaragoza.

Flora

La vegetación del municipio es de selva alta, la cual está compuesta por una gran variedad de especies de las cuales las más sobresalientes son: chite, mirasol, jopi, palo de danta, hule, caoba, amate, cedro, ceiba, chicozapote, jimba, ciprés, pino, romerillo, manzanilla, sabino y roble.

Fauna

La fauna del municipio está constituida por una gran variedad de especies, de las cuales las más sobresalientes son: boa, coral, iguana de ribera, tortuga plana, tortuga cocodrilo, zopilote rey, armadillo, jabalí, puerco espín, tamborcillo, tejón, tlacuache, venado cabrito, ardilla voladora y zorrillo.

Escuela Preparatoria Plantel 04 de Jitotol.

El plantel 04 Jitotol fue aperturado en el año de 1994 , es de los planteles con mayor antigüedad en el subsistema, está construido sobre un terreno plano de aproximadamente 4 hectáreas, cuenta con 21 aulas de las cuales 19 son de concreto y techo de cemento y el resto son de madera y techo de láminas, así mismo cuenta con tres laboratorios en los cuales se atienden las actividades experimentales, por lo que hay un laboratorio de usos múltiples, un laboratorio de enfermería y un laboratorio de computación . Dentro del plantel se cuenta con un espacio dedicado al área de robótica y un módulo de producción de hongos. Se cuenta con un espacio

administrativo y una intendencia, ambas construcciones de concreto. Todos los espacios están equipados con luz y poco acceso a internet. Hay 3 cafeterías y baños para alumnos y personal del plantel.



Figura 3. Aulas de la preparatoria plantel 04 de Jitotol, Chiapas

Estructura organizacional

Dentro del organigrama del plantel se cuenta con

Director: Ing. Roney Ballinas Cano

Coordinadora: Lic. Juana Hernández Alcaraz

Jefa de oficina: Lic. Carolina Zea Suarez

Control escolar: C.P Esperanza Álvarez Méndez

Servicio social: Lic. Manolo de Jesús Balcázar Hernández

Encargada de laboratorio de usos múltiples, encargado de laboratorio de enfermería, bibliotecario, 3 secretarias, un encargado del orden, 3 intendentes, 2 vigilantes.

Estructura académica

Está constituida por 27 docentes con diferentes perfiles académicos los cuales atienden 21 grupos en cada ciclo escolar dividido en dos semestres febrero-julio y agosto-enero. Los docentes están agrupados en academias de ciencias naturales, academia de matemáticas, academia de ciencias sociales, academia de inglés, academia de enfermería y academia de computación, las cuales sesionan 3 veces durante el semestre.

Los Alumnos

Se cuenta con una matrícula de 662 alumnos en 21 grupos de los cuales 15 grupos son alumnos de la especialidad de técnicos en enfermería y 6 grupos son de la especialidad de técnicos en soporte y mantenimiento de equipo de cómputo, los alumnos son hispano hablantes en un 60 %, mientras que un 40% son bilingües comunicándose en español y en tzotzil. Los alumnos proceden en su mayoría de lugares aledaños a Jitotol y en su minoría son alumnos egresados de las 2 secundarias con las que cuenta el pueblo de Jitotol.

III. METODOLOGIA

Estrategia metodológica

Para el diseño y aplicación de la propuesta de secuencia didáctica se tomaron en cuenta los criterios propuestos por Sanmartí (2000), decidiendo qué enseñar y de qué forma, a partir de un análisis del Programa para el Desarrollo de Competencias de Física I, elaborado por los profesores de Educación Media del Estado de Chiapas, en el 2010. Teniendo presente que son los propios alumnos quienes construyen su conocimiento, y que el papel del docente es promover este proceso constructivo. Dichos criterios se mencionan a continuación:

- a) Analizar criterios para organizar y secuenciar los contenidos. Se hace una extensa revisión de contenidos anteriores como definiciones generales, manejo de unidades y sistemas de unidades, dirección, sentido, para finalmente abordar nuestro tema de interés, y así lograr una mejor comprensión del movimiento rectilíneo y circular.

- b) Se revisará el orden que se presenta el programa de Física, asignando actividades que permitieran cumplir con los objetivos de la secuencia didáctica de una manera ordenada.

IV. RESULTADOS

Análisis de contenido y conceptos de movimiento rectilíneo y circular

La cinemática estudia el reposo y el movimiento de las partículas y de los sistemas físicos. Sin duda, los conceptos de reposo y de movimiento son los más relevantes en la Física ambos se encuentran mediatizados por un sistema de referencia. García (1995), simplifica en la figura 3 como los sistemas físicos pueden estar en reposo o movimiento y que estos se rigen por una posición, tiempo, sistema de referencia, trayectoria y espacios recorridos.

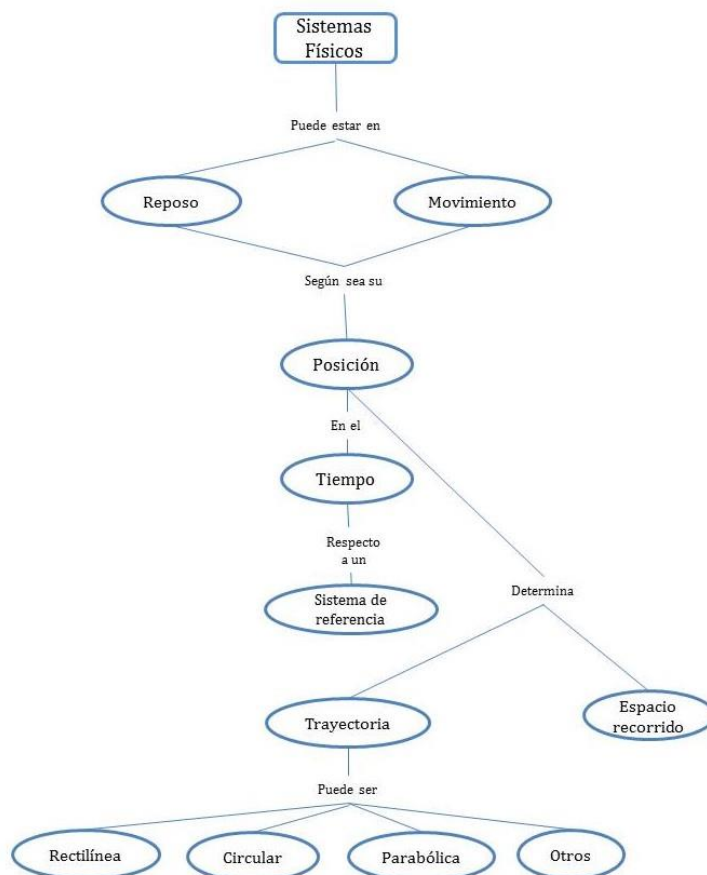
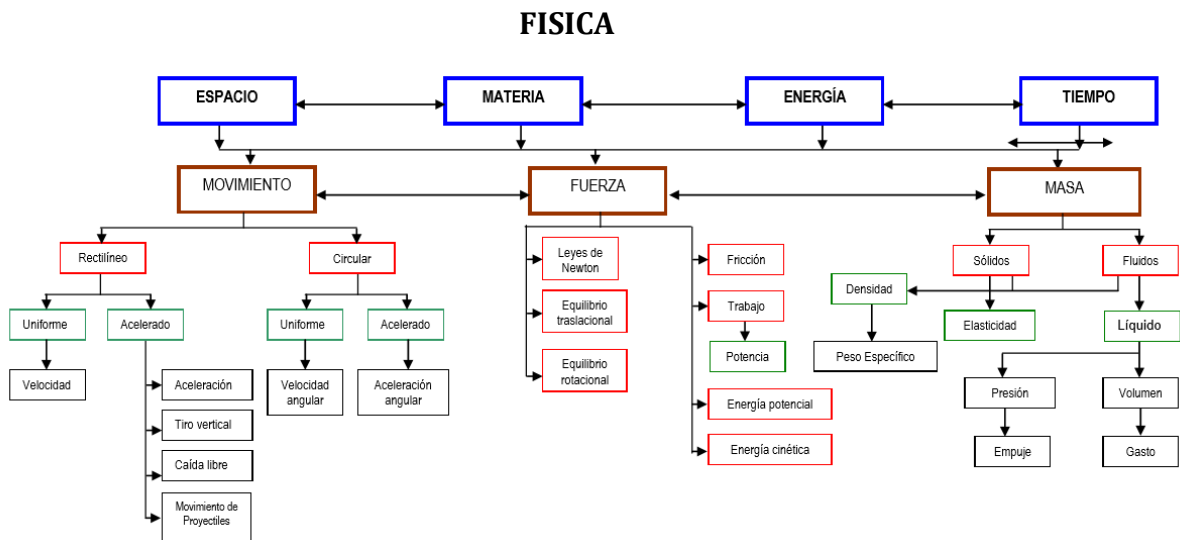


Figura 4. Sistemas físicos

Actualmente se clasifica los tópicos en un mapa de la disciplina de Física y está integrado por categorías, conceptos fundamentales y conceptos subsidiarios. Esta integración propició un proceso de inclusión; se consideraron cuatro macro conceptos (categorías): tiempo, espacio, materia y energía, que involucran todos los fenómenos físicos de la naturaleza y que se relacionan entre sí.

Se analizó qué conceptos, a los cuales se les denominó fundamentales, podían incluirse en las categorías y al mismo tiempo ser incluyentes de otros conceptos. Se determinó que solamente cuatro reunían estas características: movimiento, masa, fuerza e interacción materia-energía. A partir de los conceptos fundamentales se desplegaron los conceptos subsidiarios, sobre los cuales se construirán los procesos de aprendizaje en los alumnos.



Fuente: SEP

Figura 5. Clasificación de conceptos que integran la Física

Secuencia de conceptos y actividades

Para diseñar y elaborar la propuesta didáctica del tópico Movimiento rectilíneo y circular en la asignatura de Física, realizamos un cuadro (1) que sirvió para organizar y guiar la propuesta didáctica; este cuadro consta de las unidades establecidas en el programa académico, preguntas claves las cuales tuvieron la finalidad de orientar sobre las interrogantes centrales de cada una de las actividades diseñadas, la contextualización de las actividades las cuales puedan responder a los fenómenos cotidianos y enfocarlo a un lenguaje científico y el momento didáctico que se dará en el proceso enseñanza- aprendizaje en el desarrollo de las actividades en el aula o laboratorio.

Cuadro 1. Secuencia de conceptos y actividades de movimiento rectilíneo

UNIDADES TEMÁTICAS	PREGUNTAS CLAVES	CONTEXTUALIZACION	MOMENTO DIDÁCTICO
Reposo, movimiento y sistemas de referencia	¿Por qué estudiar el movimiento?, ¿Cómo hacerlo?	El movimiento en la vida cotidiana	Explicitar las ideas de los alumnos sobre el movimiento
	¿Qué es un sistema de referencia?, ¿Depende el movimiento de un sistema de referencia dado?	Interpretación de textos, intercambio y defensa de ideas con un lenguaje científico	Cuestionar su idea de movimiento, crear la necesidad de un sistema de referencia
	¿Cómo se puede representar la posición de un objeto?	Representación e interpretación de gráficas	Determinación de un objeto con ayuda de unos ejes coordinados
	¿Cómo se puede representar un movimiento en una gráfica?	Representación e interpretación de gráficas	Utilizar gráficas, métodos gráficos para representar el movimiento.
	¿Es lo mismo espacio, recorrido, trayectoria y desplazamiento?	Interpretación de textos, intercambio y defensa de ideas con un lenguaje científico	Relacionar y diferenciar los conceptos de desplazamiento y espacio recorrido
Velocidad	¿Qué velocidad lleva un objeto?	Identificación interrogante de la vida cotidiana. Expresión de ideas utilizando lenguaje científico	Esclarecer el concepto de velocidad media Medir el movimiento
	¿Qué relación existe entre velocidad media y tiempo?	Intercambio y defensa de ideas. Familiarización con el cambio de unidades	Unidades y significado Realizar cálculos sencillos
	¿Es suficiente la velocidad media para caracterizar un	Interpretación de textos, intercambio y defensa de	Representación e interpretación de gráficas

	movimiento?	ideas con un lenguaje científico	de la Velocidad media
Movimiento uniforme	¿Qué información suministran las gráficas del M.R.U? ¿Cuál es la ecuación para M.R.U.?	Interpretación de las gráficas, utilización de ecuaciones matemáticas en resolución de problemas	Relacionar los conceptos estudiados y representarlos en gráficas. Vincular la práctica con las ecuaciones representativas
Aceleración	¿Qué debe ocurrir para que un objeto lleve aceleración?, ¿Cómo se puede calcular la aceleración?	Identificación interrogante de la vida cotidiana. Expresión de ideas utilizando lenguaje científico	Cuestionar su idea de aceleración. Familiarizarse con su cálculo y unidades.
	¿Cómo se puede determinar experimentalmente si un objeto se mueve a una velocidad variable?	Expresión de ideas utilizando lenguaje científico, Emisión de hipótesis, Diseño y realización de experiencias. utilización de aparatos de medida	Aplicar los conceptos adquiridos del movimiento acelerado. Familiariza al alumno con ecuaciones y resultados gráficos.

Cuadro 2. Secuencia de conceptos y actividades de movimiento circular.

UNIDADES TEMÁTICAS	PREGUNTAS CLAVES	CONTEXTUALIZACION	MOMENTO DIDÁCTICO
Posición	¿Qué es un desplazamiento circular?, ¿Qué es un arco?	Identificación interrogante de la vida cotidiana. Expresión de ideas utilizando lenguaje científico	Representaciones gráficas y manejo de ecuaciones, familiarización con cálculos y unidades
Velocidad angular	¿Varía la longitud de los arcos?, ¿la ecuación se puede representar gráficamente?	Observación del movimiento circular en objetos que se utilizan en la vida cotidiana	Realización de los cálculos en una práctica en el aula
Periodo	¿Qué es un periodo y revolución?	Observación de los fenómenos naturales donde se aplique el concepto de periodo	Realizar una práctica donde se pueda realizar la medición del tiempo que utiliza una partícula para dar una vuelta completa
Frecuencia	¿Cómo medimos el número de vueltas que puede dar un objeto o partícula en un determinado tiempo?	Identificación interrogante de la vida cotidiana. Expresión de ideas utilizando lenguaje científico	Realizar una práctica donde se pueda realizar la medición del número de vueltas que utiliza una partícula en un tiempo dado.

PROPUESTA DIDÁCTICA

Reconocimiento de los movimientos rectilíneos

Objetivos de la sesión:

- a). Interpretar información referente a los movimientos de los cuerpos y la compara con sucesos de su vida diaria.
- b). Plantear problemas reales relacionados con el movimiento de los objetos y buscar la solución.
- c). Plantear y resolver problemas de su vida cotidiana relacionados con la dinámica.

Competencias extendidas a desarrollar:

- a). Diferencia las características de los movimiento rectilíneo uniforme, uniformemente acelerado, caída libre, tiro vertical, parabólico y circular.
- b). Sintetiza evidencias, formula conclusiones a partir de los resultados de un experimento.
- c). Propone maneras de solucionar problemas de los tipos de movimiento que se presentan en su entorno.

Contenido: Diferencias entre distancia y rapidez (magnitud escalar), con desplazamiento y velocidad (magnitud vectorial) respectivamente. Reconocimiento de tipos de movimiento.

ACTIVIDADES:

Actividad 1: “Midiendo distancias”.

Se les pide a los estudiantes que determinen los valores de la distancia y la magnitud del desplazamiento de distintos cuerpos en movimiento:

- Una pelota, un carrito de juguete

- Un compañero caminando.

Con ayuda de cinta métrica, un transportador o brújula, cordón o rafia, gis, marcadores o un trozo de madera, los alumnos diferenciarán la distancia del desplazamiento.

Para llevar a cabo esta práctica,

1. Los alumnos determinarán el punto de referencia desde el cual cada uno de los cuerpos iniciará su movimiento.
2. Trazarán un sistema de ejes coordenados señalando el Norte.
3. A continuación lanzarán cada uno de los objetos, considerando que el movimiento total es rectilíneo. Marcando con un gis, marcador o el trozo de madera el punto donde el movimiento termine. Y con la rafia o cordón medirán la distancia en línea recta desde el origen hasta el final.
4. Con ayuda del transportador determinarán la dirección y sentido del movimiento, Registrarán los datos en una tabla similar a la siguiente:

Cuerpo	Distancia recorrida en metros	Angulo formado respecto al eje del Este
Pelota		
Carrito		

Actividad 2: “Velocidad”. (Mosquera, 2012)

El objetivo de esta práctica es vivenciar el concepto de velocidad a través de una actividad deportiva. Utilizando para esto una cinta métrica, y un cronometro. Se divide en cuatro fases.

Fase 1.

En grupos de cuatro estudiantes, se escoge una distancia fija (entre 20m y 40m), que será la pista de carreras. Cada uno de los integrantes del grupo recorrerá la distancia mientras otro compañero registra el tiempo empleado en la carrera. El anterior

proceso se debe repetir cinco veces. Para evitar el agotamiento, se deben alternar los competidores. Los datos se consignan en la siguiente tabla.

Competidor	Tiempo en (segundos)					Tiempo promedio en (s)	Distancia en (m)	Velocidad media en (m/s)
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅			

- ¿Cuál competidor fue el más rápido?
- ¿Cuál fue el más lento?
- Describe el procedimiento que utilizó para responder las anteriores preguntas.

Fase 2.

Conservando los grupos de la fase 1, cada integrante deberá recorrer la mayor distancia en un tiempo fijo de 5s. Sus compañeros controlarán el tiempo y registrarán la distancia recorrida. El anterior proceso se debe repetir cinco veces. Para evitar el agotamiento, se deben alternar los competidores. Los datos se consignan en la siguiente tabla.

Competidor	Distancias recorridas (m)					Distancia promedio (m)	Tiempo (s)	Velocidad media (m/s)
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅			

- a) ¿Cuál competidor fue el más rápido?
- b) ¿Cuál fue el más lento?
- c) Describa el procedimiento que utilizó para responder las anteriores preguntas.
- d) Al comparar los nombres de los estudiantes más rápidos y más lentos en las dos tablas anteriores ¿estos coinciden?

Fase 3

Ahora, se establece una competencia dos a dos, es decir de los cuatro integrantes del grupo, se forman dos grupos de dos personas para que mientras un recorra una distancia (x), el otro recorra el doble (2x), para ello nos apoyamos en la siguiente tabla para el registro de los datos.

Competidor	Tiempo (segundos)					Tiempo promedio(s)	Distancia(m)	Velocidad media (m/s)
	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅			
							10	
							20	
							15	
							30	

- a) ¿Cuál competidor fue el más rápido?
- b) ¿Cuál fue el más lento?
- c) Describa el procedimiento que utilizó para responder las anteriores preguntas.

Fase 4

Con los grupos establecidos en la fase 3, se escoge un estudiante para que recorra la distancia que le sea humanamente posible en un tiempo fijo (t), y su compañero debe recorrer la distancia que le sea posible durante el doble de tiempo (2t) que su compañero, y nos apoyamos en la siguiente tabla para el registro de los datos.

Competidor	Distancias recorridas (m)					Distancia promedio (m)	Tiempo (s)	Velocidad media (m/s)
	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅			
							5	
							10	
							7	
							14	

- ¿Cuál competidor fue el más rápido?
- ¿Cuál fue el más lento?
- Describe el procedimiento que utilizó para responder las anteriores preguntas.

Actividad 3: “Planos inclinados”.

Con la ayuda de planos inclinados graduados, de una cinta métrica y un marcador con diferentes pendientes dadas por bloques (ladrillos, pedazos de madera, etc.), los estudiantes dejan caer una canica y miden los tiempos (con un cronometro), en que la canica alcanza las marcas realizadas en el plano. Al final se tabulan y grafican los resultados.

Con esta actividad, se demuestra que el aumento de velocidad de la canica es uniforme. Los estudiantes comprueban también que la caída libre de un cuerpo es un movimiento uniformemente acelerado, como lo pudo hacer Galileo Galilei.

Actividad 4: “Lanzamiento vertical”.

El objetivo de la práctica es demostrar que un objeto al ser lanzado verticalmente, se acelera y desacelera con el mismo ritmo, el cual se le llama aceleración de la gravedad, que para la tierra su valor es de 9.81 m/s^2 .

Utilizando para esto un cronometro y diferentes objetos que pueden ser: una pelota, un zapato, una pluma, etc.

Para llevar a cabo la práctica los estudiantes se deben organizar en equipos de 5 personas. Uno de los estudiantes se colocará en el segundo piso del edificio escolar. Los otros cuatro en la planta baja de manera en que se puedan ver y comunicar con el compañero que se encuentra arriba.

Se lanzarán los objetos verticalmente al compañero que está en el primer piso, el tiempo que será registrado, es el tiempo que tarda en subir el objeto desde que sale de la mano del lanzador, hasta que lo sujeta el receptor en la parte superior. Se harán tres lanzamientos por cada objeto.

Después de realizados los lanzamientos hacia arriba, el compañero en la parte superior dejará caer cada uno de los objetos (sin proporcionarles ningún impulso extra), y el tiempo que será registrado, es el tiempo que tarda el objeto desde que es soltado por el compañero en la parte superior, hasta que lo sujeta el compañero de la planta baja. Se harán tres lanzamientos por cada objeto.

Se anotan los resultados en una tabla similar a la que a continuación se muestra.

Objeto	Tiempo de subida en (s)			Tiempo promedio de subida en (s)	Tiempo de bajada en (s)			Tiempo promedio de bajada en (s)
	t ₁	t ₂	t ₃		t ₁	t ₂	t ₃	

- El tiempo que tarda en subir y bajar un objeto, ¿es el mismo? ¿por qué?
- Al lanzar diferentes objetos verticalmente la misma distancia, ¿todos los objetos tardan el mismo tiempo en subir o bajar? ¿por qué?
- Describe el procedimiento que utilizo para responder las anteriores preguntas.

Actividad 5: “Tiro parabólico”.

En el campo de fútbol o cancha de basquetbol, el alumno experimenta el tiro parabólico. Identificándolo como un movimiento en dos dimensiones (vertical y horizontal generalmente). Miden también los tiempos y las distancias con ayuda de cintas métricas y cronómetros, en el que la pelota o balón hace un recorrido parabólico cuando lo lanza un jugador.

Actividad 6: “El reto”.

El reto consiste en que por equipos elaboren una tabla sobre el tipo de movimiento y las características que lo identifican:

Ejemplo: TIPO DE MOVIMIENTO	CARACTERISTICAS
Movimientos en una dimensión:	
1. Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)	
2. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)	
Movimientos en dos dimensiones:	
1. Movimiento circular uniforme (MCU)	
2. Movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA)	

Actividad 7. “Bolas de inercia”.

Esta demostración nos ayuda a quitar la preconcepción de que los cuerpos necesitan una fuerza en la dirección de su movimiento para que se muevan a velocidad constante. Esta demostración ilustra el concepto de masa inercial. (Primera ley de Newton).

Materiales: Una bola pesada de hierro con agarraderas o ganchos en los lados opuestos. (2 bolas, opcional) y cuerdas de varios tamaños. Un soporte rígido. Una almohadilla de caucho.

Procedimiento: Dos bolas idénticas de acero con ganchos en los lados opuestos son suspendidas en un soporte por cuerdas. Es importante que el soporte este inmóvil y sea rígido. Una cuerda es amarrada del gancho de cada bola. Los alumnos se dan cuenta de que todas las cuerdas tienen la misma resistencia aunque son de diferentes tamaños. Y se les pregunta que cual de las cuerdas se romperá primero. En el caso de que la cuerda sea estirada hacia abajo sobre una de las bolas. Si la audiencia vota que se romperá primero la cuerda cuando va hacia arriba se romperá primero, uno alcanza la cuerda y le da un tirón en orden preciso para hacer romper la cuerda en la parte de abajo.

Mientras los alumnos están confundidos sobre porque su intuición está equivocada. Uno se ofrece a repetir el experimento con una segunda bola mientras se comenta la importancia de repetir los experimentos científicos, pero esta vez la cuerda se estira la cuerda hasta hacer que se rompa la cuerda sobre la bola, los alumnos preguntaran que explique porque el resultado es diferente, si el voto está a favor de lo opuesto, uno deberá revertir el orden de la demostración. La importancia de controlar todas las variables relevantes en el experimento, puede ser discutido. Una sola bola puede ser usada si uno tiene el tiempo para rearmar cada cuerda entre cada demostración.

Reconocimiento y recreación del movimiento circular

Objetivos de la sesión:

- a). Interpretar información referente a los movimientos circular de los cuerpos y compararlo con sucesos de la vida diaria.
- b). Plantear problemas reales relacionados con el movimiento circular de los objetos y buscar la solución.
- c). Plantear y resolver problemas de su vida cotidiana relacionados con la dinámica.

Competencias extendidas a desarrollar:

- a). Diferencia las características de los movimiento circular.
- b). Sintetiza evidencias, formula conclusiones a partir de los resultados de un experimento.
- c). Propone maneras de solucionar problemas de los tipos de movimiento que se presentan en su entorno.

Contenido: Reconocimiento de tipos de movimiento.

Actividad 1. “Introducción al movimiento circular, periodo y frecuencia”

Materiales: Cuerda entre 2 y 5 metros, Cronometro, Estaca de madera, Cal viva y Tarro con orificios en la parte inferior.

Entierra la estaca en el suelo. 2. Un extremo de la cuerda se amarra a la estaca (asegúrate que no se suelte). 3. En el otro extremo de la cuerda se amarra una persona. 4. Con el tarro lleno de empieza a caminar al mismo ritmo y con la cuerda tensada al máximo posible. Al completar una vuelta ¿qué figura geométrica se forma? Si siguieras caminando infinitamente ¿siempre tendrías la misma trayectoria? ¿Cómo llamarías a este movimiento? ¿Por qué?

Actividad 2. “Periodo”

Entierra la estaca en el suelo, un extremo de la cuerda se amarra a la estaca (asegúrate que no se suelte). En el otro extremo de la cuerda se amarra una persona, con la cal marca la posición inicial, empieza a caminar al mismo ritmo y con la cuerda tensada al máximo posible. Al mismo tiempo otro compañero mide el tiempo que gasta en completar una vuelta. Repite este procedimiento cuatro veces y registra los valores obtenidos en la tabla

Vuelta	Tiempo (s)
1	
2	
3	
4	

¿Cómo fueron los tiempos obtenidos?

¿Qué entiendes por periodo de vacaciones?

¿Cómo se llamaría al tiempo que utilizaste en dar una vuelta?

Define periodo para un movimiento circular.

Actividad 3. “Frecuencia”

Entierra la estaca en el suelo. Un extremo de la cuerda se amarra a la estaca (asegúrate que no se suelte). En el otro extremo de la cuerda se amarra una persona. Con la cal marca la posición inicial. Empieza a caminar al mismo ritmo y con la cuerda tensada al máximo posible. Al mismo tiempo otro compañero cuenta las vueltas que logras dar en determinado tiempo. Repite este procedimiento cuatro veces y registra los valores obtenidos en la tabla

Tiempo (s)	Vuelta
60	
90	
120	
150	

¿Con que frecuencia te lavas los dientes?

¿Con que frecuencia vas al baño?

¿Qué significado tendría la frecuencia?

¿Qué expresión matemática modelaría la frecuencia?

Define frecuencia para un movimiento circular.

¿Existe alguna relación entre PERIODO y FRECUENCIA?

Actividad 4. “Rueda que rueda”

Materiales: 1 pegamento, trozos pequeños de plastilina para modelar, 1 pajilla, Bolitas que quepan en la pajilla, 1 trozo de cartón para montar las tapas encima, 2 tapa de frasco de cristal una un poco más grande para poder ponerla sobre la otra.

Engancha la tapa más pequeña a la base de cartón con un poco de pegamento (la tapa debe de estar hacia arriba), tapar un lado de la pajilla con la plastilina e introducir las bolitas de papel con la ayuda de un embudo de papel o cartón fino, y tapa el otro lado de la pajilla, coloca la otra tapa sobre la mesa (mirando hacia abajo), coloca la pajilla sobre la tapa con un poco de plastilina, se coloca la tapa más grande encima de la más pequeña y se hace girar pero siempre se tendrá que empujar, pero si se le colocan las canicas en medio de las tapas tantas como se pueda siempre y cuando puedan girar se verá que gira mucho más rápido y por más tiempo.

Describe lo que observas.

¿Cuándo se observa mayor velocidad?

Actividad 5. “NUMERO π ”

Materiales: 1 Compas, Papel bond (pliego), Tijeras, Piola o cáñamo, Regla, Lápiz

Dibuja sobre el papel bond con ayuda del compás una circunferencia de radio cualquiera, Señale en esta circunferencia con ayuda de la regla un diámetro. Mida el diámetro con la piola y corte este trozo. Bordee con el trozo de piola (dimensión igual al diámetro) toda la circunferencia.

Conteste las siguientes preguntas:

¿Cuántas veces cabe el diámetro en la longitud de la circunferencia?

¿El número obtenido es entero?, Si no lo es ¿lo que te sobra es más de la mitad del diámetro?

¿Más de la cuarta parte del diámetro o menos?, ¿Más de la octava parte del diámetro o menos?

Estima cuantas veces esta contenido el diámetro en la longitud de la circunferencia.

Repite este procedimiento otras dos (2) veces con radios diferentes

¿Qué puedes concluir de esta estimación?

¿Has escuchado hablar del número pi (π)?

¿Cómo definirías ahora el número pi (π)?

Actividad 6. *“Carácter tangencial a la trayectoria de la velocidad”.*

Objetivos: Estudiar el movimiento circular uniforme y comprobar el carácter tangencial de la velocidad respecto de la trayectoria del movimiento.

Material: Una bengala, soporte y pinza, 1 pequeño motor giratorio, Plastilina, Pila de petaca, Cable y Mechero.

Procedimiento: Se sujeta el motor giratorio a un soporte mediante una pinza, procurando que quede horizontal. Se conecta un cable a cada extremo del motor, dejando los extremos libres en forma de gancho, para que se puedan conectar a la pila sin que se suelten. Se conecta solo uno de los cables a la pila. Se sujeta una bengala al extremo del motor, enrollando el extremo de ésta, que es de alambre, alrededor de la polea del motor y utilizando plastilina para que quede fija y no resbale al girar el motor.

Se enciende la bengala y rápidamente se conecta el otro cable a la pila, para que comience a girar, hay que tener cuidado de que la pila esté por detrás del motor, para que la bengala no nos golpee la mano al girar.



Montaje y ejecución del experimento del movimiento circular

Conteste las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de movimiento describe la bengala?

¿En qué dirección salen despedidas las chispas?

¿Por qué cambia la velocidad con que gira el anillo luminoso, cuando se va consumiendo la bengala?

Actividad 7. “*Movimiento circular uniforme*”

Objetivos: Estudio del movimiento circular uniforme. Observar como varia la aceleración normal en función del radio.

Material: Tocabdiscos, Plantilla, celular, Aplicación móvil (ios/android) (SensorLog/Accelerometer monitor) y Contrapeso.

Procedimiento: En este experimento se va a medir la aceleración normal o centrípeta de un movimiento circular uniforme de velocidad angular conocida, utilizando móvil girando en un tocadiscos a dos velocidades distintas (33 y 45 rpm) en función de distintos radios (5,7 y 9 cm).

Dibujar una plantilla en una hoja de papel, señalando los radios y dibujando rectas perpendiculares a esos radios. Tendremos que situar el móvil de manera que el radio pase por el centro, que es donde está el sensor que mide la aceleración. Hay que asegurarse que el móvil no se desplace durante el movimiento. Si se moviese, habría que aumentar el rozamiento. Una vez situado correctamente el móvil ponemos en funcionamiento la aplicación y el tocadiscos. Cuando pase el tiempo suficiente para que el movimiento se estabilice se para el tocadiscos y la aplicación.

Tratamiento de datos: Exportar los ficheros al ordenador, preferentemente por correo electrónico o conectándolo por USB, dependiendo el sistema operativo del móvil. Las medidas se pasan a una hoja de cálculo Excel y seleccionamos la parte donde el movimiento es más estable.



Experimento de movimiento circular uniforme

Realizar una tabla donde se muestre la relación entre los resultados calculados teóricamente ($a_n = v^2/R$) y los obtenidos experimentalmente.

Velocidad angular	33 rpm			45 rpm		
Radio	5 cm	7 cm	9 cm	5 cm	7 cm	9 cm
Valores experimentales a_n						
Media valores experimentales						
Valores teóricos a_n						

V. CONCLUSIONES

La falta de implementación de estrategias en el aprendizaje de diferentes contenidos de física genera una problemática en el que hacer educativo por ello rescatamos en este trabajo la estrategia de utilizar el contexto para explicar los movimientos bidimensionales como una herramienta muy poderosa para el aprendizaje de los estudiantes, quienes encuentran que el acceso al conocimiento está al alcance de sus manos. No solamente adquieren mejor comprensión de los fenómenos físicos, sino que además el contacto con su entorno es retenido en su memoria, sirviendo como base de nuevos aprendizajes.

La propuesta didáctica presentada tiene como finalidad a través de su desarrollo formar estudiantes críticos, analíticos, propositivos, constructivistas de conceptos y nuevas ideas, la labor del docente es darle un detalle distintivo.

Es importante, mencionar que en el ejercicio del análisis de contenido y conceptos exploramos los temas más relevantes en el tema de movimiento rectilíneo y circular de los cuerpos, organizar y darle un seguimiento; se obtuvo como resultado un cuadro secuencial de preguntas claves, contextualización y el momento didáctico que facilitó en gran medida el diseño y elaboración de la propuesta didáctica.

En conclusión, la enseñanza de la física en el nivel medio superior puede tener muchos senderos para recorrer pero todas requieren de estrategias didácticas para las nuevas generaciones de alumnos y esta propuesta propone ser una herramienta para cumplir con las metas y objetivos que establece la nueva reforma educativa por competencias.

VI. RECOMENDACIONES

El maestro de Física o de ciencias debe asignar el tiempo necesario a las actividades de la secuencia didáctica y la resolución de problemas para promover la investigación, el diálogo, el planteamiento y ejecución de las actividades experimentales o prácticas de laboratorio.

Los docentes se les recomienda el uso de estrategias para facilitar el proceso de enseñanza de los contenidos del curso de física ya que de esta manera los estudiantes asimilan mejor, siguen una metodología para la resolución comprenden mejor el planteamiento, facilitan el despeje y aplican de una mejor manera las fórmulas para la resolución.

No olvidar que uno de los objetivos de la enseñanza de la física es habilitar a los estudiantes en utilizar varias representaciones para la interpretación de los fenómenos físicos en su entorno y naturaleza a manera de resolver problemas.

La información generada en este trabajo y la construcción de la propuesta didáctica para la enseñanza del movimiento rectilíneo y circular se puede adecuar para la enseñanza de otros conceptos en física. Es decir, desarrollar los pasos de análisis de contenidos, sistematizar las preguntas claves para elaborar actividades con elementos del aprendizaje significativo podría ser muy útil para la apropiación de otros conceptos físicos que se manejan en cinemática, dinámica y mecánica de fluidos, en donde los estudiantes pueden formar sus conceptos a través de actividades sencillas en el aula o fuera de ella y a través de discusiones que transformen sus ideas previas. Este trabajo es un ejemplo de cómo se puede lograr.

VII. BIBLIOGRAFIA

Álvarez, V.J. (2007). Secuencias didácticas de los docentes de inglés del departamento de lenguas de la Universidad de la Salle: Avances y reflexiones en torno a un proceso investigativo. *Revista actualidades pedagógicas* No.50. 117-137 pp.

Astudillo, T.C., Rivarosa, S.A. y Ortiz, F. (2014). Reflexión docente y diseño de secuencias didácticas en un contexto de formación de futuros profesores de ciencias naturales. *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*. Vol. 53(1). 130-144 Pp.

Castro, E. (2008). *Resolución de Problemas Ideas, tendencias e influencias en España*. España: Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. 32 pp.

Chamoso, J. M^a; Hernández, L.; López, R. y Rodríguez, M. (2004): *CD-ROM para la Resolución de Problemas en Matemáticas*. Madrid: Nivola (Finalista V Premio Möbius Barcelona Multimedia 1999).

CIEP (1984) Curso para profesores de físico, química. La elaboración de los planes de curso. Montevideo.

Colegiado Académico de la Educación Media. (2010). Programa para el desarrollo de competencias, Física 1. Secretaría de Educación Pública y Sección 40 SNTE.

Delorenzi, O y Blando, C. (N. E.). *Enseñanza y Aprendizaje en Ciencias Naturales Construcción de un Modelo Didáctico*. Argentina: Voces de la Educación Superior / Publicación Digital N° 2, Dirección Provincial de Educación Superior y capacitación Educativa DGCE. 10 pp.

Del Valle, C. y Curotto, M. M. (2008). *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 7 (2).

Dumrauf, A. (2009). "Didáctica de las ciencias naturales". Universidad de la Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Departamento de Ciencias de la Educación.

Flores, F. y Gallegos, L. (1993). *Consideraciones sobre la estructura de las teorías científicas y enseñanza de las ciencias*. México: Perfiles Educativos. Centro de Estudios sobre la Universidad, UNAM. 10 pp.

Florez, C. M. (2011). Estrategia experimental para la enseñanza del movimiento de proyectiles y el movimiento circular uniforme utilizando el contexto. Tesis. Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Colombia.

Fuentes, C. (2010). Física. Quetzaltenango, Guatemala, C.A.: Fuego.

García J.A. (2010). Bases teóricas y filosóficas de la formación de las competencias. En S. Tobón, J. H. Pimienta y J. A. García (eds.), *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias* (pp. 44-48). México: Pearson Educación.

García, J. N. (2008). La didáctica en la clase de ciencias. En, Calvo, P. y Fonfría, J. (Editores). *Recursos didácticos en Ciencias Naturales*. (pp. 307-319). Madrid: Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Segunda época, Tomo V, año 2008.

Giancoli, D. (2006). Física, Principios con aplicaciones, Vol. 1. (pp. 117-119). México: Pearson.

Gutiérrez, C. (2010). Física I Enfoque por competencias. México, D.F. México:McgrawHill/Interamericana.

Hammond, R. (2007). *¿Sientes la fuerza?* (pp. 18-19). México: SM.

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*. 12, 299-313 pp.

Jonassen, D. H. (2004). *Learning to solve problems. An instructional design guide*. San Francisco, CA: Pfeiffer.

Kerr, J. Thompson, y Cossey, R. (1987). *Matemáticas para la familia*. (pp. 85 y 97). Berkeley: Lawrence Hall of Science (LHS), University of California.

Kuhn, T.S. (1971). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica, México. cap. VII.

Linder, C. (1993). A challenge to conceptual change. *Science Education*, 77, 293-300 pp.

Lazo, E. (2007). *Compendio de algunos conceptos referidos a enseñar ciencia en el aula*. Chile: Departamento de Física. Facultad de Ciencias. Universidad de Tarapacá, Arica, Chile. 12 pp.

Mosquera, Y. (2012). La segunda ley de Newton: propuesta didáctica para estudiantes del grado décimo de educación media de la escuela normal superior de Neiva. (pp. 59-61, 83-85). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias.

Pérez, H. (2011). *Física General*. (pp. 2, 14-23, 146-154). México: Patria.

Ortiz, C. H. (2009). *Estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales*. *Revista Educación y Pensamiento*. España: Año 2009, (16). 63-72 pp.

Obaya, V.A. y Ponce, P.R. (2007). La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas. *ContactoS* (63), 19–25 pp.

Polya, G. (2002). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Popkewitz, T. (1985). Conocimiento e interés en los estudios curriculares y la historia del presente. Universidad de Granada. España. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. vol. 14, (1), 2010, 355-370 pp.

Pozo, J.I., y Gómez M.A. (2004). *Enfoques para la enseñanza de la ciencia*. En J.I. Pozo y M.A. Gómez (eds.), *Aprender y enseñar ciencia* (pp. 273-277). Madrid: Morata

Pozo, J.I. y Gómez, M.A. (1998). *Aprender a enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. España: Morata.

Ruiz, O.F. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, vol. 3, (2), 41-60 pp.

Sanmartí, N. (2000). El Diseño de Unidades Didácticas. En F.J. Perales y P. Cañal (Eds.), "Didáctica de las Ciencias experimentales". (pp.239-265). Barcelona: Marfil.

Sanmartín, N. (2005). La unidad didáctica en el paradigma constructivista. En, Couso, D., Badillo, E., Perafán, G. y Adúriz, A. *Unidades didácticas en Ciencias y Matemáticas*. (pp. 13-58). Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Santos, D. A., Delgado, S. A. (2011). Consideraciones sobre la obligatoriedad y la composición de la educación media superior. *La educación Media Superior en México*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. 1ª. Edición. 13-41 pp.

Santrok, J.W. (2004). *Psicología de la Educación*. Mexico: McGraw-Hill.

Secretaría de Educación Media Superior (2008). *Reforma Integral de la Educación Media Superior. La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*, SEP, México.

Segovia, I. y Rico, L. (2001). 4. Unidades didácticas: Organizadores. En. Castro, E. *Didáctica de la matemática en la Educación Primaria*. (pp. 83-104). Madrid: DM Didáctica de la Matemática 1, SINTESIS EDUCACIÓN.

Slisko, J. (2010). *Física I El gimnasio de la mente competencias para la vida*. México, D.F. México: Mcgraw-Hill/Interamericana.

Soussan, G (2013). *Enseñar las ciencias experimentales. Didáctica y Formación*. Chile: Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESCO. 115 pp.

Sprinthall, N. y Sprinthall, R. (1996). *Psicología de la Educación*. España: McGrawHill.

Tippens, P. (2011). *Física, Conceptos y Aplicaciones*. (pp. 121, 207-209). Perú: McGraw Hill Interamericana.

Tobón, S., Pimienta, J.H. y García J.A. (2010). Bases teóricas y filosóficas de la formación de las competencias. En S. Tobón, J. H. Pimienta y J. A. García (eds.), *Secuencias Didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias* (pp. 44-48). México: Pearson Educación.

Tobón, S., Pimienta, J.H. y Díaz Barriga, (2002). Díaz Barriga, Frida (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. Mc Graw Hill. pp. 19 – 20.