UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESPECIALIZACIÓN FÍSICO MATEMÁTICA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

LICENCIADOS EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA: FÍSICO MATEMÁTICA

TÍTULO:

"LA TRIGONOMETRÍA EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA"

PROPUESTA: "ACERCAMIENTO PRÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS EN LOS OBJETOS DEL ENTORNO"

AUTORES:

PROFESORES: MANUEL MAXIMILIANO VARGAS PÉREZ

JUAN MIGUEL REYES RIVERA

CONSULTOR:

ING. JORGE ENCALADA NOBOA, MSC.

GUAYAQUIL, MAYO DEL 2014

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

DIRECTIVOS

MSC SILVIA MOY-SANG CASTRO
DECANO

MSC. JOSÉ ZAMBRANO
SUBDECANO

ING. JORGE ENCALADA NOBOA, MSC.
DIRECTOR DE LA ESPECIALIZACIÖN

AB. SEBASTIÁN CADENA ALVARADO
SECRETARIO

INFORME DEL PROYECTO

Guayaquil, 5 de mayo de 2014

Máster
SILVIA MOY-SANG CASTRO
DECANA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA,
LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Ciudad
De mi consideración:
En virtud de la resolución del H. Consejo Directivo de la Facultad de Filosofía de fecha 10 de Agosto del 2010 en el cual se me designó Consultor de Proyectos Educativos de la Licenciatura en Ciencias de la Educación, Carrera Físico Matemáticas.
Tengo a bien informar lo siguiente:

Que el grupo integrado por los profesores: Manuel Maximiliano Vargas Pérez y Juan Miguel Reyes Rivera. Diseñó y ejecutó el proyecto Educativo con el tema: **"LA TRIGONOMETRÍA EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA".** Propuesta: **"ACERCAMIENTO PRÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS CON OBJETOS DEL ENTORNO".**

El mismo que ha cumplido con las directrices y recomendaciones dadas por el suscrito.

Los participantes satisfactoriamente han ejecutado las diferentes etapas constitutivas del Proyecto; por lo expuesto se procede a la **APROBACIÓN** del Proyecto, y pone a vuestra consideración el informe de rigor para los efectos legales correspondientes.

Atentamente
Ing. Jorge Encalada Noboa, Msc.
CONSULTOR ACADÉMICO

PÁGINA DE APROBACIÓN

En mi calidad de Consultor del Proyecto Educativo sobre el Tema: **"LA TRIGONOMETRÍA EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA"** Propuesta: **"ACERCAMIENTO PRÁCTICO CON LOS ESTUDIANTES A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS CON OBJETOS DEL ENTORNO"** elaborado por los Profesores: Manuel Maximiliano Vargas Pérez y Juan Miguel Reyes Rivera, en la, Especialización Físico Matemático, de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad de Guayaquil, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, lo apruebo en todas sus partes, salvando el mejor criterio del H. Consejo Directivo de la Facultad.

Atentamente

Ing. Jorge Encalada Noboa, Msc.
CONSULTOR ACADÉMICO

DEDICATORIA

Dedico a mi madre y hermanos que por medio de sus valores y virtudes han sabido guiarme por el sendero de la docencia para lograr en mí el desarrollo profesional, que ellos como ejemplo me facilitaron para poder culminar otra etapa importante de mi vida.

Prof. Reyes Rivera Juan Miguel

DEDICATORIA

Dedicado la elaboración de este proyecto, con profundo amor a mi esposa, hijos y mi familia quienes me han acompañado en mi vida y ahora en el mundo de la docencia.

A mi mamá que gracias a ella estoy en este mundo y me orientó con buenos valores morales para logar mis metas y aspiraciones.

Prof. Vargas Pérez Manuel Maximiliano

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la sabiduría y la fuerza para superar los obstáculos que se me presentaron en el camino de la vida.

A mi madre, por estar junto a mí dándome la fortaleza y el amor necesario que me han servido para culminar una etapa importante de mi vida.

De igual forma a mis hermanos y demás personas que en comunión con este servidor han sabido ayudarme y fortalecerme con sus consejos y solidaridad.

A los docentes de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Guayaquil por sus enseñanzas impartidas durante mis años de estudios universitarios. De manera particular, al Ing. Jorge Encalada Noboa, Msc, por su acertado asesoramiento en el desarrollo de este Proyecto Educativo.

Prof. Reyes Rivera Juan Miguel

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la sabiduría y la fuerza para superar los obstáculos que se me presentaron en el camino de la vida.

A mi esposa que con su apoyo moral y profesional brindado me da la fuerza necesaria para la realización del proyecto.

De igual forma a mis hijos, a ellos van dedicados todos mis esfuerzos y el logro alcanzado, luego de todo sacrificio.

A los docentes de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Guayaquil por sus enseñanzas impartidas durante mis años de estudios universitarios. De manera particular, al Ing. Jorge Encalada Noboa, Msc, por su acertado asesoramiento en el desarrollo de este Proyecto Educativo.

Prof. Vargas Pérez Manuel Maximiliano

INDICE GENERAL

PÁGINAS PRELIMINARES

Portada……i

Directivos……ii

Informe del Proyecto……iii

Página de Aprobación……iv

Página de Dedicatoria……v

Página de Agradecimiento……vii

Índice General……ix

Índice de Cuadros……xvi

Índice de Gráficos……xvii

Índice de Tablas……xx

Resumen……xxi

Introducción……1

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema……2

Antecedentes……2

Situación conflicto…….4

Causas del Problema……4

Delimitación del Problema……5

Formulación del Problema……5

Categorización de las Variables del Problema……..5

Evaluación del Problema……..5

Interrogantes de la Investigación……6

Objetivos de la Investigación……7

Objetivo General...……..7

Objetivos Específicos……7

Justificación……7

CAPÍTULO II

Marco Teórico…….……10

Antecedentes de Estudio……10

Fundamentación Teórica……..……..11

Concepto de Trigonometría……12

Importancia de la Trigonometría…….…..13

Relación de la Trigonometría con otras ciencias……14

Ángulo……14

Definiciones clásicas……15

Coordenadas Radiales……16

Teorema de Pitágoras……18

Razones Trigonométricas……..19

Aprendizaje……..21

Tipos de Aprendizaje……..21

¿Qué es ciencia?.....23

Física……24

Clasificación de la Física……26

Mecánica Newtoniana……26

Cinemática……27

Elementos a considerar en el estudio de la cinemática……28

Dinámica……29

Leyes de Newton……..29

¿Qué es centro de masa? ……..30

Interpretación física del centro de masas……30

Magnitudes mecánicas fundamentales……30

Sistema Internacional……30

Energía……..31

Potencia……33

Relación entre trabajo y energía……34

Campos y energía potencial……...35

Campos clásicos de fuerzas……..35

Clasificación por tipo de magnitudes……36

Energía potencial……..37

Energía potencial asociada a campos de fuerzas……..37

Energía potencial gravitatoria……37

Energía potencial electrostática……38

Energía potencial elástica……..38

Impulso……..39

Principios de conservación……39

Primera ley……40

Segunda ley……..40

Tercera ley……41

Transformación de la energía……41

Electromagnetismo……..42

Electrostática……43

Movimiento ondulatorio……..45

Ondas……47

Ondas propagadas en agua……..47

Definiciones……..48

Características…….....51

La luz óptica……..…….……...52

Refracción en distintos medios…….53

Reflexión y refracción…….……53

Interferencia y difracción……53

Dispersión de la luz en dos prismas de distinto material……...55

Primera teoría y otros fenómenos…….....55

Acústica…….57

Fuente de sonido omnidireccional en una cámara anecoica……57

Física nuclear y radioactividad……...57

Historia……...58

Partículas elementales……59

Bosones…….60

Nombre y carga eléctrica de los componentes de la materia……...60

Fermiones…….61

Partículas compuestas……63

Fundamentación Pedagógica.....64

La Psicología Genético-Cognitiva…….....64

Fundamentación Filosófica…….…….66

Fundamentos sociológicos…….67

Fundamentación Legal…….……...68

Definiciones Conceptuales……..……...70

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA......76

Diseño de la Investigación……..76

Tipo de Investigación……...76

Métodos utilizados…….....78

Población y Muestra.……79

Instrumentos de la investigación……80

Operación de las Variables……80

Encuesta a los docentes……81

Encuesta a los estudiantes del primer año de bachillerato……...90

CAPÍTULO IV

LA PROPUESTA

Antecedentes……99

Justificación……...99

Beneficiario……..100

Síntesis del diagnóstico……100

Problemática fundamental……100

Objetivos…….101

Importancia……..102

Factibilidad……..103

Descripción de la Propuesta……103

Indicadores de logros y criterios de desempeño……..103

Los criterios de desempeño del docente……103

Experiencia N° 1…….105

Experiencia N° 2…….107

Experiencia N° 3…….109

Experiencia N° 4…….111

Experiencia N° 5…….113

Experiencia N° 6…….114

Bibliografía…….…….116

Anexos……117

ÍNDICE DE CUADROS

Causas del problema (Cuadro N°1) ……..…4

Bosones (Cuadro N° 2)……...58

Propiedades básicas de fermión (Cuadro N°3)……..59

Población y Muestra (Cuadro N° 4)……...78

Operación de las Variables (Cuadro N° 5)……...79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Coordenadas radiales (Gráfico N°1).....17

Teorema de Pitágoras (Gráfico N°2).....18

Razones trigonométricas (Gráfico N° 3).....19

Clasificación de la Física (Gráfico N°4).....26

Cinemática (Gráfico N°5).....27

Transformación de la energía (Gráfico N°6).....41

Electromagnetismo (Gráfico N°7).....42

Electrostática (Gráfico N° 8).....40

Electrostática (Gráfico N° 9).....45

Movimiento ondulatorio (Gráfico N° 10).....45

Movimiento ondulatorio (Gráfico N° 11).....46

Ondas (Gráfico N° 12).....47

Ondas propagadas en agua (Gráfico N° 13).....47

Características (Gráfico N° 14).....51

La luz óptica (Gráfico N°15).....52

Interferencia y difracción (Gráfico N° 16).....54

Dispersión de la luz en dos prismas de distinto material (Gráfico N° 17)

.....55

Acústica (Gráfico N° 18).....56

Física nuclear y radioactividad (Gráfico N° 19)……...58

Historia (Gráfico N° 20)…….……..58

Bosones (Gráfico N° 21)……..…60

¿Qué estrategia aplica para facilitar el proceso del aprendizaje de Trigonometría? (Gráfico N° 22)……..81

¿Considera usted que al Identificar y aplicar la estrategia más adecuada para resolver los diferentes problemas matemáticos se logrará estimular y potenciar el gusto por el aprendizaje de Trigonometría en sus estudiantes? (Gráfico 23)……82

¿Está usted de acuerdo que todo proceso de enseñanza de aprendizaje de Trigonometría debe contener didáctica y técnicas motivacionales? (Gráfico N° 24)……..…..83

¿La enseñanza de Trigonometría, lleva debilidades en los ejercicios al aplicarse? (Gráfico N° 25)……...84

¿Según su experiencia, la aplicación de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas qué dan resultados? (Gráfico N° 26)…85

Según la experiencia, la aplicación de las TIC´S en la enseñanza de las matemáticas da resultados. (Gráfico N° 27)……86

¿Considera de suma importancia contar con un Manual Didáctico para la resolución de problemas de trigonometría? (Gráfico N° 28)……87

¿Enseña a sus estudiantes de dónde surgen los problemas de trigonometría? (Gráfico N° 29)……...88

¿Cree usted que al aplicar los Talleres Pedagógicos Prácticos en Matemáticas, los estudiantes se sentirán motivados a realizar los ejercicios de trigonometría? (Gráfico N° 30)……89

¿Tu maestro aplica alguna estrategia o método para facilitar el proceso de resolución de problemas? (Gráfico N° 31)……..90

¿Le gustaría conocer y aplicar estrategias de razonamiento para resolver problemas? (Gráfico N° 32)……91

¿Consideras que sí, tus maestros aplican estrategias adecuadas para resolver los diferentes problemas matemáticos estimularía y potenciaría tu gusto por aprender trigonometría? (Gráfico N° 33)……...92

¿Estás de acuerdo que todo proceso de enseñanza de Matemáticas debe contener didáctica y técnicas motivacionales? (Gráfico N° 34)…..93

¿Para tu criterio la enseñanza de las Matemáticas, tiene debilidades cuando resuelves los ejercicios de trigonometría? (Gráfico N° 35)……94

¿Consideras que las clases de Matemáticas deben ser prácticas? (Gráfico N° 36)……..95

¿Consideras importante que tus maestros cuenten con una Guía Didáctica para que te enseñen a resolver problemas de trigonometría de una manera más fácil? (Gráfico N° 37)……...96

¿Tus maestros te han enseñado de dónde surgen los problemas matemáticos? (Gráfico N° 38)……97

¿Crees que si tus maestros aplican Talleres Pedagógicos prácticos de matemáticas, te motivarás para realizar ejercicios de trigonometría aplicando lo que aprendiste? (Gráfico N° 39)……..98

ÍNDICE DE TABLAS

¿Qué estrategia aplica para facilitar el proceso del aprendizaje de trigonometría? (Tabla N° 1)……81

¿Considera usted que al Identificar y aplicar la estrategia más adecuada para resolver los diferentes problemas matemáticos se logrará estimular y potenciar el gusto por el aprendizaje de Trigonometría en sus estudiantes? (Tabla N° 2)……82

¿Está usted de acuerdo que todo proceso de enseñanza de aprendizaje de trigonometría debe contener didáctica y técnicas motivacionales? (Tabla N° 3)……...83

¿La enseñanza de Trigonometría, lleva debilidades en los ejercicios al aplicarse? (Tabla N° 4)…..……...84

¿Según su experiencia, la aplicación de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas qué dan resultados? (Tabla N° 5)…….85

Según la experiencia, la aplicación de las TIC´S en la enseñanza de las matemáticas da resultados. (Tabla N° 6)…….86

¿Considera de suma importancia contar con un Manual Didáctico para la resolución de problemas de trigonometría? (Tabla N° 7)……87

¿Enseña a sus estudiantes de dónde surgen los problemas de trigonometría? (Tabla N° 8)…….....88

¿Cree usted que al aplicar los Talleres Pedagógicos prácticos en matemáticas, los estudiantes se sentirán motivados a realizar los ejercicios de trigonometría? (Tabla N° 9)…….89

¿Tu maestro aplica alguna estrategia o método para facilitar el proceso de resolución de problemas? (Tabla N° 10)……90

¿Le gustaría conocer y aplicar estrategias de razonamiento para resolver problemas? (Tabla N° 11)……..91

¿Consideras que sí, tus maestros aplican estrategias adecuadas para resolver los diferentes problemas matemáticos estimularía y potenciaría tu gusto por aprender Trigonometría? (Tabla N° 12)……....92

¿Estás de acuerdo que todo proceso de enseñanza de Matemáticas debe contener didáctica y técnicas motivacionales? (Tabla N° 13)……93

¿Para tu criterio la enseñanza de las Matemáticas, tiene debilidades cuando resuelves los ejercicios de trigonometría? (Tabla N° 14)……...94

¿Consideras que las clases de Matemáticas deben ser prácticas? (Tabla N° 15)…….95

¿Consideras importante que tus maestros cuenten con una Guía Didáctica para que te enseñen a resolver problemas de trigonometría de una manera más fácil? (Tabla N° 16)…….96

¿Tus maestros te han enseñado de dónde surgen los problemas matemáticos? (Tabla N° 17)……..97

¿Crees que si tus maestros aplican Talleres Pedagógicos prácticos de matemáticas, te motivarás para realizar ejercicios de trigonometría aplicando lo que aprendiste? (Tabla N° 18)…….98

RESUMEN

La investigación del proceso enseñanza-aprendizaje ha involucrado a todos los actores del colegiado educacional, principalmente a las autoridades, maestros, estudiantes y padres de familia; sin necesidad de jerarquizar funciones, ya que siempre estos actores cumplen un rol fundamental; se asisten mutuamente para obtener resultados que satisfagan los objetivos propuestos. Este proyecto se orienta exclusivamente al acercamiento práctico de los estudiantes en la investigación de campo de los fenómenos físicos en los objetos del entorno, los mismos que serán aplicados mediante un proceso práctico-pedagógico que va a contribuir el mejoramiento de la enseñanza de la trigonometría y la aplicación a la física por medio de un instrumento académico pedagógico e innovador que genera al estudiante a desarrollar sus capacidades. El problema y la propuesta del acercamiento práctico de los estudiantes a la investigación de campo de los fenómenos físicos en los objetos del entorno, se encuentran contenidos en la necesidad que motivó el tema y los objetivos aportan fundamentos que respaldan el tema. Todo, en bienestar de la demanda contemporánea como nos exige una sociedad evolutiva, exigente y tecnificada siendo la única beneficiada con los aportes de los estudiantes de una excelencia académica en la aplicación de dichos conocimientos. Es una investigación de campo en donde los maestros, autoridades, padres de familia y alumnos aportaron con dichos criterios de desempeño de una asignatura que se encuentra un poco descuidada, los mismos que harán posible la propuesta. Este proyecto se fundamenta pedagógicamente por que tiende a concientizar a maestros y alumnos en el descuido de la aplicación que tiene la Trigonometría y la aplicación que tiene en la física, dando un gran ejemplo de progreso didáctico a través de la práctica y desempeño en la solución de problemas trigonométricos contemporáneos aplicados en la física.

Palabras claves: Acercamiento práctico, Instrumento académico, Investigación de campo.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación trata sobre la problemática de la enseñanza de la trigonometría que está ligada al aprendizaje de la Física. Es imperiosa la necesidad de que los y las estudiantes aprenda a utilizar fórmulas trigonométricas para poderla aplicar a la investigación de campo de los fenómenos físicos en los objetos del entorno.

Siendo la Física, la ciencia que estudia los fenómenos naturales sin dañar su estructura molecular de los cuerpos en donde se aplican las leyes, aquí es donde se aplica la matemática, la geometría y la trigonometría como áreas principales al estudio de los procesos.

Sabemos que la aplicación de la Física es muy necesario para la aplicación de otras áreas, pero en nuestra educación actual, por los diferentes aspectos social – cultural, se encuentra en déficit, por ello es difícil de aplicarla. Por esta razón quienes aún no han podido fortalecer sus conocimientos básicos de la trigonometría, difícilmente se le hará aplicarla en la Física.

Creemos que es muy necesario aplicar una exploración de campo en base al método científico en donde podamos descubrir la importancia del dominio de la trigonometría, asignatura indispensable para la comprensión de la Física.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ANTECEDENTES

La Trigonometría en la actualidad se ha convertido en un eje donde giran las Ciencias Físicas, ya que de ella se valen para la aplicación de otras áreas de la educación.

El estudio de la Trigonometría en el nivel medio es necesario, ya que, la falta de conocimiento de esta asignatura no permite el avance de contenidos cognitivos – experimentales en el aprendizaje de la Física.

Este problema se detectó a través de la observación directa en los estudiantes del Primer Curso de Bachillerato del Colegio “Dr. Francisco Campos Coello”, que cuenta con una infraestructura adecuada y una numerosa población estudiantil.

El colegio se encuentra ubicado, en la ciudadela Atarazana a continuación de bloques multifamiliares, en el bloque 13 de las manzanas H, D y E. en un sector residencial que es uno de los más antiguos y tradicionales de Guayaquil.

Los estudiantes del Colegio Fiscal “Dr. Francisco Campos Coello”, pertenecen a estratos sociales, de “clase media baja” y “baja”.

La población escolar del plantel es multiétnica, y la demanda de educación en este, es importante.

Las familias de los educandos se dedican al comercio formal e informal, son empleados y profesionales en diferentes ramas, otras parte de ellos trabajan en industrias y en su gran mayoría tiene trabajos esporádicos, lo cual dificulta el trabajo de los docentes por la imposibilidad, de parte de los padres de familia para costearles los útiles escolares.

El plantel tiene como principio fundamental la formación humanística del estudiante, y con esta propuesta, la cultura institucional será la de preparar el talento humano calificado y competente para desarrollarse eficientemente en el campo laboral sin descuidar la formación académica con excelencia.

En abril de 1957, habiendo el Consejo Universitario de Guayaquil, fue encargado de organizar la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, en la Ciudadela Universitaria para que funcionara en un edificio que se construía en las riberas del Estero Salado; para que de preferencia funcionara en un edificio amplio en que funciona actualmente la Facultad de Jurisprudencia, para Ciencias de la Educación, y se asumió la responsabilidad de estructurar la sección Ciencias de la Educación, con espíritu moderno – económico –social.

Por lo que se solicitó y gestionó ante el Consejo Universitario, presidido entonces por el señor Rector, Dr. José Miguel Varas Samaniego, la creación del Colegio Anexo a la facultad de Humanidades y Ciencias de Educación, que llevaría el nombre de “FRANCISCO CAMPOS COELLO”, en homenaje a este patriota guayaquileño que tanto beneficio le hizo a su ciudad natal.

Situación Conflicto

Los estudiantes del Primer Año de Bachillerato no pueden aplicar correctamente las Funciones Trigonométricas en función a la Física para utilizarla como herramienta básica necesaria en la vida profesional que vayan a desempeñar u otros conflictos que se le pueden presentar en la vida cotidiana como la aplicación de fórmulas.

CAUSAS DEL PROBLEMA, CONSECUENCIAS

CAUSAS	CONSECUENCIAS
• Los estudiantes no han desarrollado su pensamiento crítico analítico para plantear, deducir o resolver problemas de Funciones Trigonométricas • Los maestros no aplican estrategias o métodos para facilitar el proceso de resolución de problemas. • No cumplen con las tareas y en los exámenes sacan notas bajas. • Poco interés por parte de los estudiantes debido a problemas familiares. • Falta de motivación hacia los estudiantes de parte de los docentes.	• Porque no tienen las bases para resolver problemas, no lo pueden hacer causando que su rendimiento sea bajo. • Los estudiantes no pueden resolver problemas de aplicación de Trigonometría • Causando que su rendimiento sea bajo y se queden en supletorio y perdidas de año. • Los alumnos no se concentran en lo que están estudiando. • Estudiantes que no razonan.

Cuadro # 1

Delimitación del Problema

Campo: Educativo.

Área: Física.

Aspecto: Acercamiento Práctico de los Estudiantes a la Investigación de Campo de los Fenómenos Físicos en los Objetos del Entorno.

Tema: La Trigonometría en el Aprendizaje de la Física.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide la Trigonometría en el aprendizaje de la Física en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato del Colegio Fiscal "Dr. Francisco Campos Coello" de la ciudad de Guayaquil en el año lectivo 2012 – 2013?

CATEGORIZACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PROBLEMA

Variable Independiente: Aprendizaje de la Trigonometría como herramienta básica en la aplicación de la Física.

Variable Dependiente: La Trigonometría en el Aprendizaje de la Física.

Evaluación del problema

Delimitado: Está determinado dentro del establecimiento educativo "Francisco Campos Coello" de la ciudad de Guayaquil.

Claro: De fácil comprensión para quienes lo van aplicar, por medio de guías didácticas metodológicas. Es claro porque durante la elaboración y ejecución del presente proyecto se utilizaron términos sencillos y de fácil comprensión.

Evidente: Por la necesidad de actualizar y capacitar al estudiante en el desempeño del análisis trigonométrico, como herramienta fundamental en la Física.

Original: El proyecto no ha sido aplicado en ninguna institución educativa.

Factible: Porque mediante talleres y refuerzos académicos los estudiantes lograrán el éxito deseado.

INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN

¿Los/as profesores durante el proceso de enseñanza imparten conocimientos teóricos y prácticos?

¿Se preocupan los docentes por actualizar sus conocimientos en la Pedagogía y Metodología para la enseñanza de la Física?

¿El Acercamiento Práctico de los Estudiantes a la Investigación de Campo de los Fenómenos Físicos en los Objetos del Entorno servirá como modelo para otros colegios?

¿Podrán los/as estudiantes de otros años utilizar este proyecto para facilitar el aprendizaje de la asignatura?

¿Los/as estudiantes apreciarán y valorarán más la enseñanza de la Trigonometría para comprender mejor la Física?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo General

Determinar la importancia de la relación entre la Trigonometría y el aprendizaje de la Física con experimentos físicos para comprobar la veracidad de las leyes que en ella inciden.

Objetivo Específicos:

- Identificar los problemas que se presentan en el aprendizaje de Trigonometría al aplicarla en la Física.
- Aplicar los experimentos necesarios que fortalezcan la veracidad de las leyes físicas.
- Poner en práctica la Guía Práctica de Investigación de Campo para que los estudiantes investiguen los Fenómenos Físicos en los objetos del entorno.

JUSTIFICACIÓN

Una vez analizadas, tabuladas y publicadas las pruebas SER en el año 2008 por distintos medios de comunicación, se inicia el cambio para la estructuración académica de los estudiantes del Colegio Francisco Campos Coello, tomando como punto de partida dicha publicación.

Es por eso que los educadores deben preocuparse por lograr que los educandos se interesen por aprender con gusto la Física, haciéndola más atrayente y sobre todo pulir las falencias que hay en ellos en el aspecto académico.

Este proyecto ofrece tanto a los docentes y estudiantes una herramienta para que la enseñanza de la Física sea aprendida desde el punto de experiencia tanto de la observación como de la manipulación de ciertos objetos de la naturaleza.

El proyecto tiene como finalidad solucionar uno de los graves problemas que es la Aplicación de Funciones Trigonométricas Básicas por parte de los docentes del plantel donde se ha considerado el nuevo currículo vigente del Bachillerato General Unificado.

Los educandos de la institución poseen dificultades en el estudio de las Funciones Trigonométricas Básicas y la relación de esta ciencia con la vida diaria, por deficiencia cognitiva de la forma correcta en el análisis de las mismas.

El dominio de la Trigonometría mejorará el aprendizaje de la Física y con esto los estudiantes podrán recolectar datos sin mayor dificultad y evitar errores en los cálculos de los problemas a desarrollarse.

Los educandos que dominen el tema podrán adquirir destrezas para resolver y operar problemas matemáticos en cualquier otra área relacionada con la misma.

La metodología pedagógica es innovadora y orientada a cumplir ese requerimiento educativo.

Los beneficiarios serán: Los Docentes del área Científica y los de otras áreas; los estudiantes que fortalecerán sus conocimientos, los diseñadores del proyecto, y la comunidad educativa en general.

Los docentes, deben ser emprendedores por lo que se realizó esta investigación como un aporte a la educación, para dar herramientas a

los docentes para puedan obtener los resultados deseados en la enseñanza de Trigonometría a los estudiantes.

Es de trascendental importancia este proyecto porque se pretende solucionar un problema de aprendizaje que se presenta actualmente en gran porcentaje en los estudiantes que con edades que fluctúan entre trece y catorce años no están interesados en aprender y menos a reconocer las funciones básicas en la trigonometría por la crisis que enfrentan sea este de carácter social, afectivo, emocional, etc.

Por lo tanto es responsabilidad de los maestros aceptar la verificación de competencias para trabajar en equipo y optimizar el aprendizaje de los educandos y de esta forma contribuir a solucionar parte de los problemas que dificultan el aprendizaje de las Funciones Trigonométricas Básicas,

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

Después de acudir a los archivos de la Universidad y en especial a los de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación se encontraron los siguientes proyectos que se relacionan con el tema La Trigonometría en el Aprendizaje de la Física como:

- Desarrollo de herramientas matemáticas básicas para el aprendizaje de la Física del año 2012. COD. FGFM012P025
- Deficiencias en trigonometría y geometría impide aprender con facilidad la Física vectorial del año 2012. COD. FGFM012P013
- Las habilidades básicas de la geometría como herramienta en la resolución de problemas de Física del año 2011. COD. FGFM011P003

Que no tienen relación directa con nuestro proyecto por lo que éste se convierte en original, práctico y novedoso.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Se puede definir a las Matemáticas como una segunda lengua, la más universal, mediante la cual se logran tanto la comunicación como el entendimiento técnico y científico del acontecer mundial. Ante este panorama es preciso que construyamos en los niños de la Primera Infancia un conjunto de competencias que les permitan comprenderlas y utilizarlas como herramientas funcionales para el planteamiento y resolución de situaciones, tanto escolares como profesionales.

Asimismo, es necesario trabajar Física en bachillerato, este nivel educativo por ser, en el cual se desarrollan con mayor complejidad las cuestiones de esta asignatura, por lo que es relevante introducir, a través de la lógica y el razonamiento, contenidos relacionados con el número, la forma, el espacio y la medida.

No es difícil reconocer que vivimos en un mundo científico y tecnológico; la Física es una parte fundamental de nuestro mundo que influye en nuestra sociedad a cualquier escala, pues abarca desde lo infinitamente grande, la astrofísica, a lo infinitamente pequeño, la Física de las partículas elementales. Por ello no debe extrañar la presencia de la Física en todo lo que ha representado progreso científico y técnico.

En este sentido, la elaboración de experimentos constituyen un doble reto para el educador; el primero se relaciona con la búsqueda de la situación apropiada. Esto significa que el docente emplee su creatividad, considere las características de sus alumnos así como las competencias que pretende abordar en los experimentos.

Así, la intervención tiene el propósito fundamental de generar condiciones para que los alumnos avancen en el análisis e interpretación lógico-matemática de cada situación.

Es así que para la asignatura de matemáticas se establece como enfoque didáctico el planteamiento y resolución de problemas, en donde éstos son considerados como un recurso de aprendizaje que posibilita la apropiación gradual de las competencias a partir de la interacción de los estudiantes.

Así, bajo este enfoque, los problemas no son sólo el lugar en el que se aplican los conocimientos, sino la fuente misma de los conocimientos. De esta manera, es necesario que el docente ofrezca a los estudiantes la posibilidad de acercarse al planteamiento y resolución de problemas desde sus conocimientos previos e informales, propiciando la evolución de éstos a partir de la experiencia personal y grupal.

Dichos conocimientos, aunque sean erróneos, expresan la creatividad matemática de los niños y son la base que les permitirá acceder a otros más formales, con significado para ellos. Por tanto, al plantear un problema si el docente dice cómo debe resolverse, evita el proceso de creación personal de los niños; en cambio, si permite la participación completa del estudiante y sus compañeros, estará propiciando el desarrollo de la creatividad matemática.

CONCEPTO DE TRIGONOMETRÍA

La Trigonometría, etimológicamente se deriva del griego trígono que significa triángulo y metron que significa “medida”, ósea que la Trigonometría trata de la medición de los triángulos.

La Trigonometría estudia las funciones trigonométricas. Su estudio es necesario en todos los campos de la Matemática donde se aplica la medición exacta.

Importancia de la Trigonometría

La Trigonometría es parte de la Matemática que establece la relación entre los ángulos y los lados de un triángulo, siendo fundamental esta relación para la resolución de problemas relacionados al cálculo de las magnitudes y medidas de lados y ángulos de triángulos semejantes y también de polígonos, ya que todos los polígonos se pueden dividir en un número determinado de triángulos, por ser el triángulo polígono de menor número de lados.

Las relaciones establecidas entre estos elementos del triángulo determinan las 6 razones trigonométricas que básicamente se obtienen de un triángulo rectángulo, sin que esto signifique que no pueda aplicarse a cualquier tipo de triángulo o polígono.

Para finalizar es necesario reconocer que la Trigonometría tiene otros campos de la ciencia como la Física (longitud de onda, frecuencia, movimiento armónico simple, movimiento parabólico o compuesto, etc.) en el Cálculo (sustitución trigonométrica, etc.).

Por eso la importancia del estudio de esta rama de la Matemática debe ser manifestada con la realización de proyectos de aplicación directa y real de la trigonometría; el estudio en el aula es importante pero la Trigonometría se presta para más.

RELACIÓN DE LA TRIGONOMETRÍA CON OTRAS CIENCIAS

Los conceptos de la Trigonometría son útiles cuando se los expresa con un lenguaje matemático	**La matemática permite que las conclusiones obtenidas mediante funciones trigonométricas sean de carácter cuantitativo y no solo cualitativo.**
La interacción entre la Trigonometría y la Química permite comprender la teoría atómica mediante el cálculo de posiciones de los átomos cuando forman triángulos permitiendo el estudio de los procesos químicos.	La Química primitiva fue muy importante para la Física. La interacción entre las dos ciencias fue muy intensa porque la teoría de los átomos estaba apoyada en gran parte por experimentos de la Química.
Muchos procesos biológicos toman formas de figuras geométricas y los movimientos longitudinales son calculados por los análisis trigonométricos de las funciones básicas.	En realidad todas las ciencias forman parte del conocimiento de un mismo cosmos, pero el ser humano las dividió para sistematizar su estudio. Una telaraña es una mezcla de biología y física pura, es la mejor red, otro ejemplo es el análisis de los vuelos de los pájaros que dio origen a la aviación, las ideas de sustentabilidad.
La Astronomía constituye una aplicación de la Trigonometría ya que el cálculo y distancias de los cuerpos celestes se realizan por medio de razones trigonométricas, triangulando los planetas del Sistema Solar.	Astronomía y la Física dan origen a la Astrofísica. Numerosos instrumentos de los físicos tales como espectroscopios, microfotómetros, células fotoeléctricas, radar, etc., han a la Astrofísica a dedicarse al análisis y estudio de la constitución física del Universo.

ÁNGULO

Un ángulo es la parte del plano comprendida entre dos semirrectas llamadas lados que tienen el mismo punto de origen llamada vértice.

Existen básicamente dos formas de definir un ángulo en el plano:

- **Forma Geométrica:** Se denomina ángulo a la amplitud entre dos líneas de cualquier tipo que concurren en un punto común llamado vértice. Coloquialmente, ángulo es la figura formada por dos líneas con origen común. El ángulo entre dos curvas es el ángulo que forman sus rectas tangentes en el punto de intersección.

- **Forma Trigonométrica:** Es la amplitud de rotación o giro que describe un segmento rectilíneo en torno de uno de sus extremos tomando como vértices desde una posición inicial hasta una posición final. Si la rotación es en sentido levógiro (contrario a las manecillas del reloj), el ángulo se considera positivo. Si la rotación es en sentido dextrógiro (conforme a las manecillas del reloj), el ángulo se considera negativo.

Definiciones clásicas

Euclides define un ángulo:

> "Como la inclinación mutua de dos líneas que se encuentran una a otra en un plano y no están en línea recta".

Según Proclus,

> "Un ángulo debe ser una calidad o una cantidad, o una relación".

El primer concepto fue utilizado por Eudemus,

> "Que describió un ángulo como desviación de una línea recta".

El segundo por Carpus de Antioch,

> "Que lo vio como el intervalo o el espacio entre las líneas que se intersecaban"

Euclides

> “Adoptó un tercer concepto, aunque sus definiciones de ángulos rectos, agudos y obtusos son cuantitativas”.

COORDENADAS RADIALES

“Las coordenadas radiales son coordenadas esféricas en movimiento” Este sistema de coordenadas no usa como base parámetros trigonométricos de unión con las coordenadas cartesianas (senos, cosenos, etc.) sino vectores de velocidad (angular) W y (lineal) V.

Con lo cual estas coordenadas pueden definirse como Matemática Dinámica.

Las coordenadas radiales es un sistema de coordenadas esféricas que son usadas como conjunto al estar unidos y desarrollarse todos sus parámetros mediante un vector de tiempo.

Dicho vector de tiempo, tomando desde su inicio hasta su finalización, y el conjunto de fórmulas y parámetros que lleva unidos, nos puede expresar recorridos y figuras geométricas.

Para ello, las fórmulas de coordenadas radiales se aplican a una partícula **P** figurada que recorre y dibuja los elementos que deseemos construir.

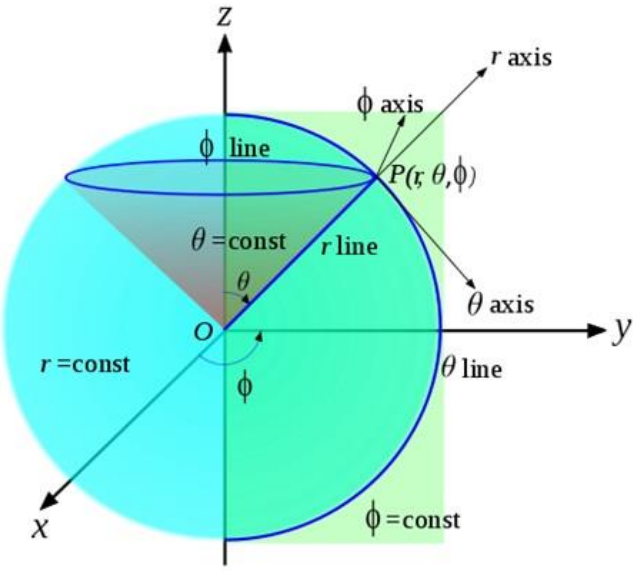


Gráfico # 1

En el dibujo se muestra este sistema, en el cual **P** es la imaginaria partícula que nos describirá y dibujará las figuras que queramos construir.

-C es el centro o punto de apoyo desde donde vamos a construir la figura o recorrido.

-R es el radio o distancia desde el centro **C** a la partícula **P** en cada momento del recorrido.

-O es coordenada radial en sentido horizontal. Dichas coordenadas se miden en grados y en velocidad angular **(Wo).**

-H es la coordenada vertical medida desde la horizontal **O**. Se mide en grados y tiene su velocidad angular **(Wh).**

-t es el tiempo que une a todas las fórmulas y que impulsa el movimiento en cada una de ellas.

Además de estos parámetros simplificados, puede existir sustitución de

algunos de ellos por vectores de velocidad. Por ejemplo, la velocidad angular de **H, (W)** puede ser sustituida por un vector de desplazamiento **(v.t)** del punto **C** hacia el vertical **H.**

TEOREMA DE PITÁGORAS

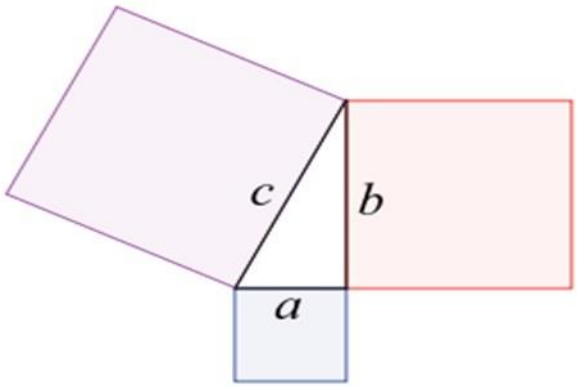


Gráfico # 2

El Teorema de Pitágoras establece que en un triángulo rectángulo, el área del cuadrado de la hipotenusa (el lado de mayor longitud del triángulo rectángulo) es igual a la suma de las áreas del cuadrado de los catetos (los dos lados menores del triángulo, los que conforman el ángulo recto).

Pitágoras de Samos; establece que en todo triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.

Si un triángulo rectángulo tiene catetos de longitudes **a** y **b**, y la medida de la hipotenusa es c, se establece que:

$$c^2 = b^2 + a^2$$

De la ecuación (1) se deducen fácilmente 3 corolarios de aplicación práctica:

Pitágoras ($c^2=a^2+b^2$) – Fórmulas prácticas

$$a = +\sqrt{c^2 - b^2} \qquad b = +\sqrt{c^2 - a^2} \qquad c = +\sqrt{a^2 + b^2}$$

RAZONES TRIGONOMÉTRICAS

Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.

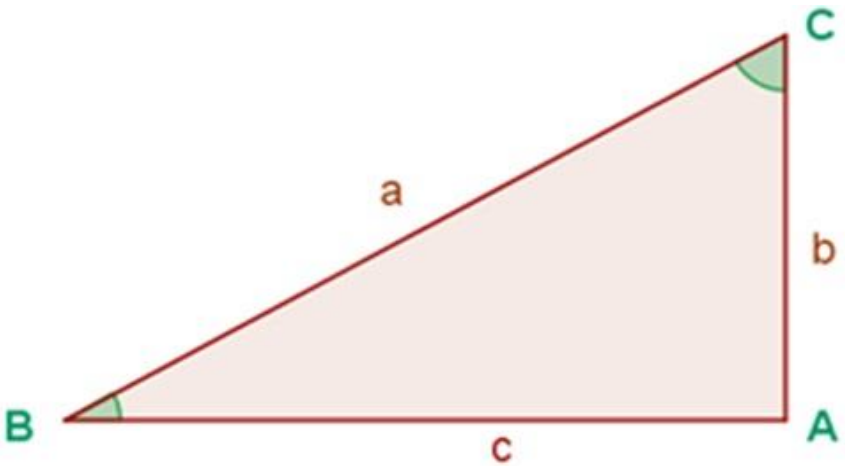


Gráfico # 3

Seno

El seno del ángulo **B** es la razón entre el cateto opuesto al ángulo y la hipotenusa.

Se denota por **sen B**.

$$\text{sen } B = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$$

Coseno

El coseno del ángulo **B** es la razón entre el cateto contiguo y la hipotenusa.

Se denota por **cos B.**

$$\cos B = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$$

Tangente

La tangente del ángulo **B** es la razón entre el cateto opuesto al ángulo y el cateto contiguo al ángulo.

Se denota por **tg B.**

$$\text{tg } B = \frac{\text{sen } B}{\cos B} = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{cateto contiguo}} = \frac{b}{c}$$

Cosecante

La cosecante del ángulo **B** es la razón inversa del seno de **B.**

Se denota por **cosec B.**

$$\text{cosec } B = \frac{1}{\text{sen } B} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{a}{b}$$

Secante

La secante del ángulo **B** es la razón inversa del coseno de **B.**

Se denota por **sec B.**

$$\text{sec } B = \frac{1}{\cos B} = \frac{\text{hipotenusa}}{\text{cateto contiguo}} = \frac{a}{c}$$

Cotangente

La cotangente del ángulo **B** es la razón inversa de la tangente de **B.**

Se denota por **cotg B.**

$$\text{cotg } B = \frac{1}{\text{tg } B} = \frac{\cos B}{\text{sen } B} = \frac{\text{cateto contiguo}}{\text{cateto opuesto}} = \frac{c}{b}$$

APRENDIZAJE

Podemos definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005).

Al respecto Tom Clancy, expresaba: **“La vida es aprendizaje, cuando dejes de aprender, mueres”.**

Es muy cierto porque todo maestro debe seguir instruyéndose día a día, puesto que estamos inmersos a cambios y adelantos científicos y tecnológicos, la persona que no se actualiza, que se niega al cambio y a seguir aprendiendo es un ser sin vida.

TIPOS DE APRENDIZAJE

La siguiente es una lista de los tipos de aprendizajes más comunes citados por la literatura de pedagogía:

- **Aprendizaje receptivo:** En este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

- **Aprendizaje por descubrimiento:** El sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

Henry Fréderic Amiel, manifestó: **“La vida es un aprendizaje de renunciamiento progresivo, de continua limitación de nuestras pretensiones, de nuestras esperanzas, de nuestra fuerza, de nuestra libertad”.**

Con respecto a lo emitido por Henry Fréderic Amiel, se puede analizar que el aprendizaje se da por etapas y con el pasar del tiempo esta inicia nuevamente actualizando esta evolución cognoscitiva del ser humano.

- **Aprendizaje repetitivo:** Se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos.
- **Aprendizaje significativo:** Es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructura cognitivas.

Carl Friedrich Gauss, expresó: **“No es el conocimiento, sino el acto de aprendizaje, y no la posesión, sino el acto de llegar allí, que concede el mayor disfrute”.**

De acuerdo a lo expresado por Carl Friedrich Gauss indica que el conocimiento es la acción del aprendizaje en el desarrollo de habilidades para confrontar problemas en nuestras vidas.

- **Aprendizaje observacional**: Tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.

- **Aprendizaje latente**: Aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

  Aristóteles, afirma: **"No hay que empezar siempre por la noción primera de las cosas que se estudian, sino por aquello que puede facilitar el aprendizaje".**

¿QUÉ ES CIENCIA?

La ciencia es un conjunto de conocimiento razonados y sistematizados opuestos al conocimiento vulgar.

Las principales características de la ciencia son las siguientes:

- **Sistemática**, ya que emplea el método científico para sus investigaciones. Por medio de él obtiene un conjunto de conocimientos ordenados y relacionados entre sí, evitando dejar al azar la posibilidad de explicar el por qué de las cosas.
- **Comprobable**, porque puede verificar si es falso o verdadero, lo que se propone como conocimiento.
- **Perfectible**, es decir, sus enunciados de ninguna manera deben considerarse como verdades absolutas, si no por el contrario constantemente sufren modificaciones e incluso correcciones a medida que el hombre incrementa sus conocimientos y mejora la calidad y precisión de sus instrumentos de medición y observación.

FÍSICA

La Física, como ciencia experimental estudia las propiedades del espacio, el tiempo, la materia y la energía, así como sus interacciones.

La Física es la ciencia dedicada al estudio de los fenómenos naturales, en los cuales no hay cambios en la composición de la materia. Estudia el concepto a través de las moléculas que están dispersas por los biomas que se encuentran en la energía.

“Ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía, considerando tan solo los atributos capaces de medida”.

La Física es una ciencia empírica. Todo lo que sabemos del mundo físico y de los principios que rigen su comportamiento ha sido aprendido a través de la observación de los fenómenos de la naturaleza.

La prueba definitiva de cualquier teoría física es su concordancia con las observaciones y mediciones de los fenómenos físicos.

La Física, por lo tanto, es en esencia una ciencia de la medición.

A medida que se acumulaban los resultados y las conclusiones de la Filosofía experimental, empezó a ser difícil para una sola persona trabajar en todo el campo, entonces aparecieron las subdivisiones. Bastante antes de 1850, la Química, la Astronomía, la Geología y otras disciplinas similares se separaron como ciencias independientes. El núcleo que fue quedando a medida que esto sucedía se denominó Física. Debido a su carácter central respecto a otras ciencias, la comprensión de la Física se requiere en muchas otras disciplinas.

La Física es una ciencia cuantitativa que incluye mecánica, fenómenos térmicos, electricidad y magnetismo, óptica y sonido. Estas materias son parte de la Física clásica. Si en la resolución de un problema físico deben considerarse velocidades cercanas a la de la luz o tamaño comparables a los de un átomo, entonces se deben tener en cuenta los principios o leyes de la Física moderna, esto es, los descubrimientos del siglo XX. Estos principios incluyen la relatividad y la mecánica cuántica.

No es difícil reconocer que vivimos en un mundo científico y tecnológico; la Física es una parte fundamental de nuestro mundo que influye en nuestra sociedad a cualquier escala, pues abarca desde lo infinitamente grande, la astrofísica, a lo infinitamente pequeño, la Física de las partículas elementales. Por ello no debe extrañar la presencia de la Física en todo lo que ha representado progreso científico y técnico.

Hasta principios del siglo XIX, era frecuente que los físicos fueran al mismo tiempo matemáticos, filósofos, químicos, biólogos o ingenieros. En la actualidad el ámbito de la Física ha crecido tanto que, con muy pocas excepciones, los físicos modernos tienen que limitar su atención a una o dos ramas de su ciencia. Una vez que se descubren y comprende los aspectos fundamentales de un nuevo campo, éste pasa a ser de interés para los ingenieros y otros científicos. Por ejemplo, los descubrimientos del siglo XIX en electricidad y magnetismo forman hoy parte del terreno de los ingenieros electrónicos y de comunicaciones; las propiedades de la materia descubiertas a comienzos del siglo XX han encontrado aplicación en la electrónica; los descubrimientos de la física nuclear, muchos de ellos posteriores a 1950, son la base de los trabajos de los ingenieros nucleares.

Clasificación de la Física

Gráfico #4

MECÁNICA NEWTONIANA

Mecánica

La mecánica (o mecánica clásica) es la rama principal de la llamada Física clásica, dedicada al estudio de los movimientos y estados en que se encuentran los cuerpos. Describe y predice las condiciones de reposo y movimiento, bajo la acción de las fuerzas.

Se divide en tres partes:

- **Cinemática:** Estudian las diferentes clases de movimiento de los cuerpos sin atender las causas que lo producen.
- **Dinámica:** Estudia las causas que originan el movimiento de los cuerpos.
- **La estática:** Está comprendida dentro del estudio de la Dinámica y analiza las causas que permiten el equilibrio de los cuerpos.

Cinemática

La cinemática es una rama de la Física dedicada al estudio del movimiento de los cuerpos en el espacio, sin atender a las causas que lo producen (lo que llamamos fuerzas). Por tanto la cinemática sólo estudia el movimiento en sí, a la diferencia de la dinámica que estudia las interacciones que lo producen. El Análisis Vectorial es la herramienta matemática más adecuada para ellos.

En cinemática distinguimos las siguientes partes:

- Cinemática de la partícula
- Cinemática del sólido rígido

La magnitud vectorial de la Cinemática fundamental es el "desplazamiento" Δr, que lo realiza un cuerpo durante un lapso Δt. Como el desplazamiento es un vector, por consiguiente, sigue la ley de paralelogramo, o la ley de suma vectorial. Así si un cuerpo realiza un desplazamiento "consecutivo" o "al mismo tiempo" dos desplazamientos "a" y "b", nos da un desplazamiento igual a la suma vectorial de "a" + "b" como un solo desplazamiento.

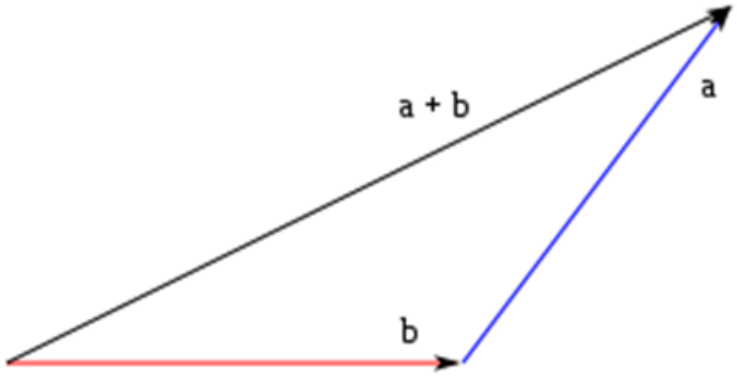


Gráfico # 5

Dos movimientos al mismo tiempo entran principalmente, cuando un cuerpo se mueve respecto a un sistema de referencia y ese sistema de

referencia se mueve relativamente a otro sistema de referencia. Ejemplo: El movimiento de un viajero en un tren en movimiento, que está siendo visto por un observador desde el terraplén. O cuando uno viaja en coche y observa las montañas y los árboles a su alrededor.

Observación sobre la notación: en el texto y en la ilustración se nombra a los vectores con letras negrillas y cursivas. En las fórmulas y ecuaciones, que se escriben con Texto, son vectores los que tienen una flecha sobre sus letras.

Elementos a considerar en el estudio de la cinemática

Modelo físico: Para estudiar la realidad, los físicos se sirven de "modelos" que, con cierta aproximación y en determinadas condiciones, corresponden con ella. Se usan para realizar cálculos teóricos. Así, puede modelizarse un balón con una esfera para, por ejemplo, calcular su volumen con cierta aproximación conociendo su radio aproximado, aunque no es exacto.

Punto: Es un modelo físico. Se refiere a un elemento de volumen despreciable (se considerará sin volumen) situado en el espacio (en 3D).

Posición: Llamamos posición de un punto a su localización con respecto a un sistema de referencia (lo que en Física se llama "observador").

Sistema de referencia: Es aquel sistema coordenado con respecto al cual se da la posición de los puntos y el tiempo (a determinadas velocidades el tiempo cambia).

Tiempo: Por nuestro lenguaje parece complicado de definir. Los griegos dieron una solución que, por ahora, nos puede valer. Llamamos tiempo al continuo transcurrido entre dos instantes.

Partícula puntual: Es un modelo físico. Se refiere a un elemento de tamaño diferencial (muy pequeño) y masa concentrada en su posición.

Sólido Rígido o, simplemente, sólido: Es otro modelo físico. Puede definirse de varias formas. La más usada es la que lo hace como un cuerpo cuyas distancias entre partículas permanecen constantes con el tiempo. Aunque esto no ocurre en la realidad, para esfuerzos moderados una mesa seguirá siendo rígida, pero un globo puede no responder a éste modelo.

Rapidez y aceleración

Diariamente escuchamos los conceptos de rapidez y aceleración como velocidad y aceleración solamente. Pero en Física la velocidad y la aceleración son vectores, por lo que es claro y necesario su diferenciación y entendimiento. De aquí en adelante (más por costumbre que por ganas) llamaremos tanto a la rapidez y a la aceleración solamente como velocidad y aceleración (a menos que se especifique lo contrario).

Dinámica

La dinámica es una rama de la Física que más transcendencia ha tenido a lo largo del surgimiento del hombre. La dinámica se encarga del estudio del origen del movimiento como tal, por lo que su estudio recae en el saber cuál es el origen de dicho movimiento; por otra parte la estática es la parte de la Mecánica que estudia el equilibrio de las fuerzas, sobre un cuerpo en reposo.

Leyes de Newton

Sin lugar a dudas, Newton fue uno de los matemáticos más sobresalientes en la historia de la humanidad. Su principal legado son

las llamadas “Leyes de Newton”, las cuales dan una explicación muy distinta a lo que normalmente conocemos como sólo movimiento. Estas leyes fueron los primeros modelos matemáticos propuestos por el hombre para explicar el movimiento.

¿Qué es centro de masas?

El centro de masas de un sistema de puntos es el punto geométrico donde la resultante de las fuerzas ejercidas por todos los cuerpos del sistema se anula.

En un tratamiento de sistemas de masas puntuales el centro de masas es el punto donde se supone concentrada toda la masa del sistema. El concepto se utiliza para análisis físicos en los cuales no es importante considerar la distribución de masa. Por ejemplo, en las órbitas de los planetas.

Interpretación física del centro de masas

El centro de masa de un sistema es un punto que se comporta dinámicamente como si todas las fuerzas externas del sistema actúan directamente sobre él.

MAGNITUDES MECÁNICAS FUNDAMENTALES

SISTEMA INTERNACIONAL

MAGNITUDES FUNDAMENTALES. Midiendo la distancia recorrida por un coche y el tiempo que ha estado caminando podemos determinar su velocidad. Como la velocidad se calcula a partir de la distancia y el tiempo, decimos que son magnitudes fundamentales y que la velocidad es derivada. Pero se trata de algo arbitrario, porque podríamos medir la velocidad del coche y el tiempo que estuvo andando para, a partir de

ahí, calcular la distancia recorrida. Entonces velocidad y tiempo serían magnitudes fundamentales y la distancia una magnitud derivada. Para eludir estos problemas de interpretación, los científicos del mundo se han puesto de acuerdo en determinar qué magnitudes son fundamentales, cuáles son derivadas y en qué unidades deben medirse. Esto (magnitudes y unidades) se conoce como sistema internacional Son:

- **Longitud:** Se mide en metros (m). El metro se define como la longitud recorrida por la luz en el vacío en un intervalo de tiempo de 1/299792458 de segundo.

- **Masa:** Se mide en kilogramos (kg). El kilogramo se define como la masa de un cilindro que se conserva en Paris. INTRODUCCIÓN AL MÉTODO CIENTÍFICO 3° E.S.O. 32 PROYECTO ANTONIO DE ULLOA.

- **Tiempo:** Se mide en segundos (s). El segundo se define como la duración de 9192631770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles energéticos hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio-133.

ENERGÍA

La energía es una magnitud física abstracta, ligada al estado dinámico de un sistema cerrado y que permanece invariable con el tiempo. Todos los cuerpos, por el sólo hecho de estar formados de materia, contienen energía, además pueden poseer energía adicional debido a su movimiento, a su composición química, a su posición, a su temperatura y a algunas otras propiedades. Por ejemplo se puede decir que un sistema con energía cinética nula está en reposo. La variación de energía de un

sistema es igual en magnitud al trabajo requerido para llevar al sistema desde un estado inicial al estado actual. El estado inicial es totalmente arbitrario.

La energía no es un ente físico real, ni una “substancia intangible” sino sólo un número escalar que se asigna al estado del sistema físico, es decir, la energía es una herramienta o abstracción matemática de una propiedad de los sistemas físicos.

El uso de la magnitud energía en términos prácticos se justifica porque es mucho más fácil trabajar con magnitudes escalares, como lo es la energía, que con magnitudes vectoriales como la velocidad y la posición. Así se puede describir completamente la dinámica de un sistema en función de las energías cinética, potencial y de otros tipos de sus componentes. En sistemas aislados además la energía total tiene la propiedad de conservarse, es decir, ser invariante en el tiempo. Matemáticamente la conservación de la energía para un sistema es una consecuencia directa de que las ecuaciones de evolución de ese sistema sean independientes del instante de tiempo considerado, de acuerdo con el teorema de Noether.

Energía potencial

Si en una región del espacio existe un campo de fuerzas conservativo, entonces el trabajo requerido para mover una masa cualquiera desde un punto de referencia, usualmente llamado nivel de tierra y otro es la energía potencial del campo. Por definición el nivel de tierra tiene energía potencial nula.

$$\vec{F} = -\mathrm{grad} U$$

Energía cinética de una masa puntual.-Es igual en magnitud al trabajo requerido para llevar la partícula al estado en el que se encuentra.

$$T = \frac{1}{2} m v^2$$

Dado que los cuerpos están formados de partículas, se puede conocer su energía sumando las energías individuales de cada partícula.

Energía en diversos tipos de sistemas

Todos los cuerpos, pueden poseer energía debido a su movimiento, a su composición química, a su posición, a su temperatura, a su masa y a algunas otras propiedades. En las diversas disciplinas de la Física y la ciencia, se dan varias definiciones de energía, por supuesto todas coherentes y complementarias entre sí, todas ellas siempre relacionadas con el concepto de trabajo.

Potencia

En mecánica, el trabajo efectuado por una fuerza aplicada sobre una partícula durante un cierto desplazamiento se define como el producto, dependiente de la trayectoria y, por lo tanto, no constituye una variable de estado. La unidad básica de trabajo en el Sistema Internacional es Newton x metro y se denomina Julio.

Fórmulas

Esquema.

En trayectorias lineales se expresa como:

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d}$$

Siendo:

- $\vec{F}$ es el vector resultante de todas las fuerzas aplicadas, que para el caso deben tener la misma dirección que el vector desplazamiento pero no necesariamente el mismo sentido. Si los vectores tienen dirección opuesta, es decir quedan como rectas secantes formando un ángulo recto el trabajo efectuado es 0.

- $\vec{d}$ es el vector desplazamiento

$$dW = \vec{F} \cdot d\vec{r} = F_T ds$$

Donde FT indica la componente tangencial de la fuerza a la trayectoria.

Para calcular el trabajo a lo largo de toda la trayectoria basta con integrar entre los puntos inicial y final de la curva. En el caso más simple de una fuerza constante F aplicada sobre una distancia d, el trabajo realizado se expresa como la fórmula siguiente:

$$W = Fd$$

Relación entre trabajo y energía

También se llama trabajo a la energía usada para deformar un cuerpo o, en general, alterar la energía de cualquier sistema físico. El concepto de trabajo está ligado íntimamente al concepto de energía y ambas magnitudes se miden en la misma unidad, el Julio.

Esta ligazón puede verse en el hecho que, del mismo modo que existen distintas definiciones de energía para la mecánica y la termodinámica, también existen distintas definiciones de trabajo en cada rama de la Física. Es una magnitud de gran importancia para establecer nexos entre las distintas ramas de la Física.

Trabajo y energía son conceptos que empezaron a utilizarse cuando se abordó el estudio del movimiento de los cuerpos.

CAMPOS Y ENERGÍA POTENCIAL

Concepto de campo

El concepto de campo en Física se refiere a una magnitud que presenta cierta variación sobre una región del espacio. En ocasiones campo se refiere a una abstracción matemática para estudiar la variación de una cierta magnitud física; en este sentido el campo puede ser un ente no visible pero si medible. Históricamente fue introducido para explicar la acción a distancia de las fuerzas de gravedad, eléctrica y magnética, aunque con el tiempo su significado se ha extendido substancialmente.

En Física el concepto surge ante la necesidad de explicar la forma de interacción entre cuerpos en ausencia de contacto físico y sin medios de sustentación para las posibles interacciones.

La acción a distancia se explica, entonces, mediante efectos provocados por la entidad causante de la interacción, sobre el espacio mismo que la rodea, permitiendo asignar a dicho espacio propiedades medibles. Así, será posible hacer corresponder a cada punto del espacio valores que dependerán de la magnitud del cuerpo que provoca la interacción y de la ubicación del punto que se considera.

Campos clásicos de fuerzas

Los campos más conocidos en Física clásica son:

- Campo electromagnético, superposición de los campos:
    - Campo electrostático.
    - Campo magnético.
- Campo gravitatorio.
- Acción a distancia.
- Fuerzas de contacto.
- Fuerza Nuclear Fuerte.
- Fuerza Nuclear Débil.

Clasificación por tipo de magnitud

Una clasificación posible atendiendo a la forma matemática de los campos es:

- **Campo escalar:** aquel en el que cada punto del espacio lleva asociada una magnitud escalar. (campo de temperaturas de un sólido, campo de presiones atmosféricas…)
- **Campo vectorial:** aquel en que cada punto del espacio lleva asociado una magnitud vectorial (campos de fuerzas…).
- **Campo tensorial:** aquel en que cada punto del espacio lleva asociado un tensor (campo electromagnético en electrodinámica clásica, campo gravitatorio en teoría de la relatividad general, campo de tensiones de un sólido, etc.)

Energía potencial

La energía potencial puede pensarse como la energía almacenada en un sistema, o como una medida del trabajo que un sistema puede entregar. Más rigurosamente, la energía potencial es una magnitud escalar asociado a un campo de fuerzas (o como en elasticidad un campo tensorial de tensiones). Cuando la energía potencial está asociada a un campo de fuerzas, la diferencia entre los valores del campo en dos puntos A y B es igual al trabajo realizado por la fuerza para cualquier recorrido entre B y A.

Energía potencial asociada a campos de fuerzas

La energía potencial puede definirse solamente cuando la fuerza es conservativa, es decir que cumpla con alguna de las siguientes propiedades:

- El trabajo realizado por la fuerza entre dos puntos es independiente del camino recorrido.
- El trabajo realizado por la fuerza para cualquier camino cerrado es nulo.
- Cuando el rotor de F es cero.

Energía potencial gravitatoria

- Caso general. La energía potencial gravitatoria VG de una partícula material de masa m situada dentro del campo gravitatorio terrestre viene dada por:

$$V_G(r) = -\frac{GMm}{r}$$

Donde: r, distancia entre la partícula material del centro de la tierra. G, constante universal de la gravitación. M, masa de la tierra.

Energía potencial electrostática

La energía potencial electrostática de un sistema formado por dos partículas de cargas q y Q situadas a una distancia r una de la otra es igual a:

$$V_E(r) = K\frac{Qq}{r}$$ llamada la Ley de Coulomb

Siendo K una constante universal o constante de Coulomb cuyo valor aproximado es 9*109 (voltios metro/culombio).

La constante K es la constante de Coumlob y su valor para unidades SI es $\frac{1}{4\pi\varepsilon}$ Nm²/C² (Voltio equivale a Newton/m).

Y siendo ε la constante de permisibilidad eléctrica en el vacío

$$\varepsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12}$$ F/m.

Energía potencial elástica

- Potencial armónico (caso unidimensional).

  Dado una partícula en un campo de fuerzas que responda a la ley de Hooke (F=-k|r|) siendo k la constante de dicho campo, su energía potencial será V = ½ k |r|².

- Energía de deformación (caso general)

  En este caso la función escalar que da el campo de tensiones es la energía libre de Helmholtz por unidad de volumen f que representa la energía de deformación. En función de las deformaciones |r|ij:

$$f(\epsilon_{ij}) = \lambda\left(\sum_{i=1}^{3}\epsilon_{ii}\right)^2 + 2\mu\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\epsilon_{ij}^2$$

Donde la conexión con las tensiones viene dada por las siguientes relaciones termodinámicas:

$$\sigma_{ij} = \left(\frac{\partial f}{\partial \epsilon_{ij}} \right)_S$$

Impulso

En mecánica clásica, un impulso cambia el momento lineal de un objeto, y tiene las mismas unidades y dimensiones que el momento lineal. Las unidades del impulso en el Sistema Internacional son kg*m/s. Un impulso se calcula como la integral de la fuerza con respecto al tiempo.

I es el impulso, medido en kg*m/s.

F es la fuerza, medida en Newtons

T es la duración del tiempo, medida en segundos

En presencia de una fuerza constante el impulso se suele escribir con la fórmula:

$$\mathbf{I} = \mathbf{F}\Delta \mathbf{t}$$

Principios de conservación

Uno de los objetos de la mecánica es la predicción del movimiento, de los cuerpos es la más relevante a la hora de pronosticar el futuro. Los principios de conservación que tratan sobre magnitudes que no varían en el tiempo bajo ciertas condiciones son muy útiles en la predicción ya que conociendo su magnitud en un momento dado conocemos automáticamente su valor otros tiempos.

Principios de conservación de la cantidad de movimiento

En un sistema aislado en el cual las fuerzas externas son cero, el momento lineal total se conserva. Al sistema o conjunto de partículas, que cumple esta ley se le llama Sistema inercial:

$$\sum \vec{p} = Constante$$

Por la segunda Ley de Newton, tenemos:

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

Primera ley o inercia

Si la masa es constante esto implica que

$$\vec{v} = constante.$$

Esto es equivalente a la primera ley de Newton o ley de la inercia, que establece que “en ausencia de fuerzas aplicadas un cuerpo se moverá con velocidad constante”.

Segunda ley

La segunda ley de Newton explica que al aplicar una fuerza externa a un cuerpo éste se acelerará, siendo esta fuerza igual al producto de la masa por la aceleración, es decir

$$\vec{F} = m\vec{a}.$$

Tercera Ley o Acción – Reacción

Finalmente, en la interacción entre dos cuerpos, si el momento ha de conservarse el cambio de momento de uno de los cuerpos debe ser el negativo del cambio de momento del otro.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$$

que equivale al anunciado “a toda fuerza de acción le corresponde una fuerza de reacción igual y opuesta”.

Principio de conservación de la energía

La ley de conservación de la energía establece que el valor de la energía de un sistema aislado (sin interacción con ningún otro sistema) permanece invariable con el tiempo.

La conservación de la energía de un sistema está ligada al hecho de que las ecuaciones de evolución sean independientes del instante considerado.

Dentro de los sistemas termodinámicos, una consecuencia de la ley de conservación de la energía es la llamada Primera ley de la termodinámica, que establece que, dada una cantidad de energía térmica ΔQ que fluye dentro de un sistema, debe aparecer como un incremento de la energía interna del sistema (ΔU) o como trabajo (ΔW) efectuado por el sistema sobre sus alrededores: Q = ΔU + W

Transformación de la energía

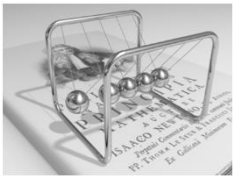


Gráfico # 6 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Sistema mecánico en el cual se conserva la energía, para choque perfectamente elástico y ausencia de rozamiento.

Aunque la energía no se pierde, se degrada. Hay formas de energía que se pueden transformar o aprovechar mejor. Al final y tras sucesivas conversiones la energía acaba, por lo menos con un rendimiento cercano al rendimiento del Ciclo de Carnot, y, además, se necesita una diferencia de temperatura. Muchas veces no se puede aprovechar y hay que desecharlo. A veces, hace falta energía extra para desecharlo.

Desde un punto de vista cotidiano, las máquinas y los procesos desarrollados por el hombre funcionan con un rendimiento menor que el 100%, lo que se traduce en “pérdidas de energía” medidos en términos económicos o materiales, sin que esto deba interpretarse como un no cumplimiento del principio enunciado.

Electromagnetismo

Gráfico # 7 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Ferrofluido que se agrupa cerca de los polos de una magneto poderosa. El electromagnetismo es una rama de la Física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría, cuyos

fundamentos fueron sentados por Michael Faraday y formulados por primera vez de modo completo por James Clerk Maxwell. La formulación consiste en cuatro ecuaciones diferenciales vectoriales que relacionan el campo eléctrico, el campo magnético y sus respectivas fuentes materiales (corriente eléctrica, polarización eléctrica y polarización magnética), conocidas como ecuaciones de Maxwell.

El electromagnetismo es una teoría de campos; es decir, las explicaciones y predicciones que provee se basan en magnitudes físicas vectoriales o tensoriales dependientes de la posición en el espacio y del tiempo. El electromagnetismo describe los fenómenos físicos macroscópicos en los cuales intervienen cargas eléctricas en reposos y en movimiento, usando para ello campos eléctricos y magnéticos y sus efectos sobre las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas. Por ser una teoría macroscópica, es decir, aplicable sólo a un número muy grande de partículas y a distancias grandes respecto de las dimensiones de éstas, el electromagnetismo no describe los fenómenos atómicos y moleculares, para los que es necesario usar la mecánica cuántica.

El electromagnetismo considerado como fuerza es una de las cuatros fuerzas fundamentales del universo actualmente conocido.

Electrostática

Gráfico # 8 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Un electroscopio usado para medir la carga eléctrica de un objeto. Cuando hablamos de electrostática nos referimos a los fenómenos que ocurren debido a una propiedad intrínseca y discreta de la materia, la carga, cuando es estacionaria o no depende del tiempo. La unidad de carga elemental, es decir, la más pequeña observable, es la carga que tiene el electrón.

Se dice que un cuerpo está cargado eléctricamente cuando tiene exceso o falta de electrones en los átomos que lo componen. Por definición el efecto de electrones se la denomina carga positiva y al exceso carga negativa. La relación entre los dos tipos de carga es de atracción cuando son diferentes y de repulsión cuando son iguales.

La carga elemental es una unidad muy pequeña para cálculos prácticos, es por eso que en el sistema internacional a la unidad de carga eléctrica, el culombio, se le define como la cantidad de carga de 6.25 x 1018 electrones.

El movimiento de electrones por un conductor se denomina corriente eléctrica y la cantidad de carga eléctrica que pasa por unidad de tiempo se la define como intensidad de corriente. Se pueden introducir más conceptos como el de diferencia de potencial o el de resistencia, que nos conduciría ineludiblemente al área de circuitos eléctricos, y todo eso se puede ver con más detalle en el artículo principal.

El nombre de la unidad de carga se debe a Coulomb quien en 1785 llegó a una relación matemática de la fuerza eléctrica entre cargas puntuales, que ahora se la conoce como ley de Coulomb:

$$\vec{F} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1 q_2}{r^2}\vec{e_r}$$

Entre dos cargas puntuales q_1 y q_2 existe una fuerza de atracciòn o repulsión $\vec{F}$ que varía de acuerdo al cuadrado de la distancia r^2 entre ellas y de dirección radial $\vec{e_r}$; y ε_0 es una constante conocida como permitividad eléctrica.

Las cargas elementales al no encontrarse solas se las debe tratar como una distribución de ellas. Es por eso que debe implementarse el concepto de campo, debido como una región del espacio donde existe una magnitud escalar o vectorial dependiente o independiente del tiempo. Así el campo eléctrico $\vec{E}$ está definido como la región del espacio donde actúan las fuerza eléctricas. Su intensidad se define como el límite al que tiende las fuerzas de una distribución de carga sobre una carga positiva que tiende a cero, así:

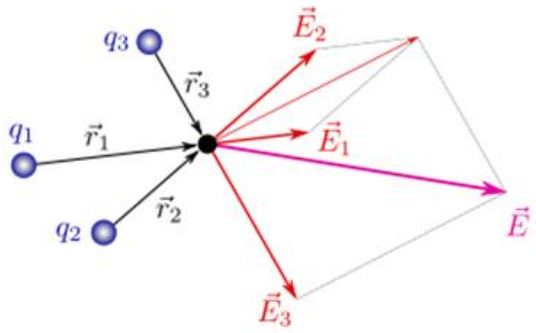


Gráfico # 9 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Movimiento ondulatorio

Hasta el momento se han estudiado los campos eléctricos y magnéticos que no varían con el tiempo. Pero los físicos a finales del siglo XIX descubrieron que ambos campos estaban ligados y así un campo eléctrico en movimiento, una corriente eléctrica que varíe, genera un campo eléctrico. Entonces, lo primero que debemos definir es la fuerza que tendría una partícula cargada que se mueva en un campo magnético y así llegamos a la unión de las dos fuerzas anteriores, lo que hoy conocemos como la fuerza de Lorentz:

$$\vec{F} = q(\vec{E} + \vec{v} \times \vec{B})$$

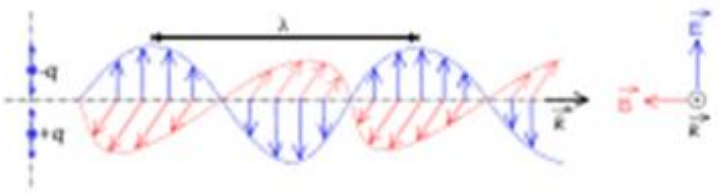


Gráfico # 10 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Esquema de una onda electromagnética. La genialidad del trabajo de Maxwell es que sus ecuaciones describen un campo eléctrico que va ligado inequívocamente a un campo magnético perpendicular a éste y a la dirección de su propagación, éste campo es ahora llamado campo electromagnético. Además la solución de estas ecuaciones permitía la existencia de una onda que se propagaba a la velocidad de la luz, con lo que además de unificar los fenómenos eléctricos y magnéticos la teoría formulada por Maxwell predecía con absoluta certeza los fenómenos ópticos.

Así la teoría predecía a una onda que, contraria a las ideas de la época, no necesitaba un medio de propagación; la onda electromagnética se podía propagar en el vacío debido a la generación mutua de los campos magnéticos y eléctricos. Esta onda a pesar de tener una velocidad constante, la velocidad de la luz c, puede tener diferente longitud de onda y consecuentemente dicha onda trasporta energía. La radiación electromagnética recibe diferentes nombres al variar su longitud de onda, como rayos gamma, rayos X, espectro visible, etc.; pero en su conjunto recibe el nombre de espectro electromagnético.

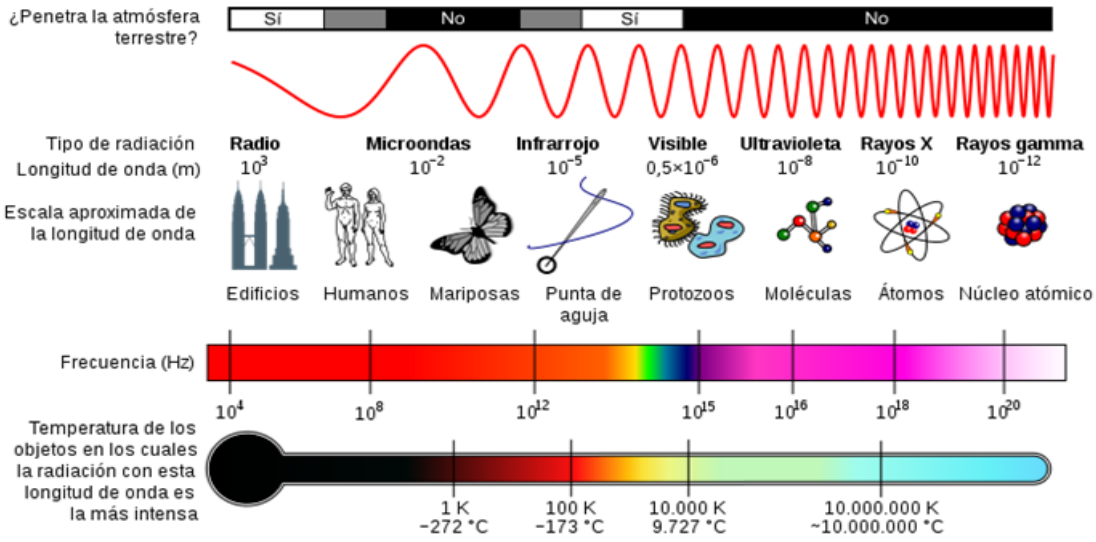


Gráfico # 11 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

ONDAS

Gráfico # 12 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Ondas propagadas en agua.

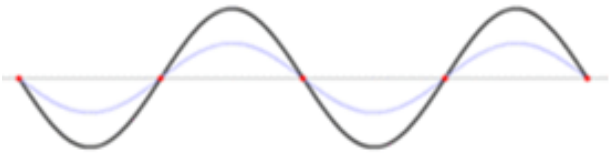


Gráfico # 13 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Onda estacionaria formada por la interferencia entre una onda (azul) que avanza hacia la derecha y onda (roja que avanza hacia la izquierda).

En Física, una onda es una propagación de una perturbación de alguna propiedad de un medio, por ejemplo, densidad, presión, campo eléctrico o campo magnético que se propaga a través del espacio transportando energía. El medio perturbado puede ser de naturaleza diversa como aire, agua, un trozo de metal o el vacío.

La propiedad del medio en la que se observa la particularidad se expresa como una función tanto de la posición como de tiempo $\psi(\vec{r},t)$. Matemáticamente se dice que dicha función es una onda si verifica la ecuación de ondas:

$$\nabla^2\psi(\vec{r},t) = \frac{1}{v^2}\frac{\partial^2\psi}{\partial t^2}(\vec{r},t)$$

donde v es la velocidad de propagación de la onda. Por ejemplo, ciertas perturbaciones de la presión de un medio, llamadas sonidos, verifican la ecuación anterior, aunque algunas ecuaciones no lineales también tienen soluciones ondulatorias, por ejemplo, un solitón.

Definiciones

Una vibración puede ser definida como un movimiento de ida y vuelta alrededor de un punto de referencia. Sin embargo, definir las características necesarias y suficientes que caracteriza un fenómeno como onda es, como mínimo, algo flexible. El término suele ser entendido intuitivamente como el transporte de perturbaciones en el espacio, donde no se considera el espacio como un todo sino como un medio en el que pueden producirse y propagarse dichas perturbaciones a través de él.

En una onda, la energía de una vibración que se va alejando de la fuente en forma de una perturbación que propaga en el medio circundante (Hall, 1980: 8). Sin embargo, esta noción es problemática en casos como una onda estacionaria (por ejemplo, una onda es una cuerda bajo ciertas condiciones) donde la transferencia de energía se propaga en ambas direcciones por igual, o para ondas electromagnéticas/luminosas en el vacío, donde el concepto del medio no puede ser aplicado.

Por tales razones, la teoría de ondas se conforma como una característica rama de la Física que se ocupa de las propiedades de los fenómenos ondulatorios independiente de cual sea su origen físico (<biblio>). Una peculiaridad de estos fenómenos ondulatorios es que a pesar de que el estudio de sus características no depende del tipo de onda en cuestión, los distintos orígenes físicos que provocan su

aparición les confieren propiedades muy particulares que la distinguen de unos fenómenos a otros.

Por ejemplo, la acústica se diferencia de la óptica en que las ondas sonoras están relacionadas con aspectos más mecánicos que las ondas electromagnéticas (que son las que gobiernan los fenómenos ópticos). Conceptos tales como masa, cantidad de movimiento, inercia o elasticidad son conceptos importantes para describir procesos de ondas sonoras, a diferencia de las ópticas, donde estas no tienen una especial relevancia.

Por lo tanto, las diferencias en el origen o naturaleza de las ondas producen ciertas propiedades que caracterizan cada onda, manifestando distintos efectos en el medio en que se propagan (por ejemplo, en el caso del aire: vórtices, ondas de choque. En el caso de los sólidos: dispersión. En el caso del electromagnetismo presión de radiación).

Otras propiedades, sin embargo, pueden ser garantizadas a todas las ondas. Por ejemplo, teniendo en cuenta el origen mecánico de las ondas sonoras, estas pueden propagarse en el espacio – tiempo si y solo si el medio no es infinitamente rígido ni infinitamente flexible.

Si todas las partes que constituyen un medio estuvieran rígidamente ligadas podrían vibrar como un todo sin retraso en la transmisión de la vibración y, por lo tanto, sin movimiento ondulatorio (o un movimiento de onda infinitamente rápido).

Por otro lado, si todas las partes fueran independientes, no podría haber ninguna transmisión de la vibración y de nuevo, no habría movimiento ondulatorio (o sería infinitamente lento). Aunque lo dicho anteriormente no tiene sentido para ondas que no requieren de un medio, si muestra

una característica relevante a todas las ondas independientemente de su origen: para una misma onda, la fase de una vibración (que es el estado de perturbación en que se encuentra una determinada parte del medio) es diferente para puntos adyacentes en el espacio, ya que la vibración llega a estos en tiempos distintos.

De la misma forma, el estudio de procesos ondulatorios de distinta índole puede permitir la comprensión de los fenómenos propiamente acústicos. Un ejemplo característico es el principio de interferencia de Young (Young, 1802, en Hunt, 1978: 132); la primera vez que apareció este principio fue en los estudios de Young sobre la luz y, dentro de algunos contextos específicos (por ejemplo, la dispersión de sonido a través del sonido), es todavía un aspecto investigativo en el estudio de la acústica.

Elementos de una Onda

- Cresta: La cresta es el punto más alto de dicha amplitud o punto máximo de saturación de la onda.
- Período: El período es el tiempo que tarda la onda en ir de un punto de máxima amplitud al siguiente.
- Amplitud: La amplitud es la distancia vertical entre una cresta y el punto medio de la onda. Nótese que pueden existir ondas cuya amplitud sea variable, es decir, crezca o decrezca con el paso del tiempo.
- Frecuencia: Número de veces que es repetida dicha vibración. En otras palabras, es una simple repetición de valores por un período determinado.
- Valle: Es el punto más bajo de una onda.
- Longitud de onda: Distancia que hay entre dos crestas consecutivas de dicho tamaño

Características

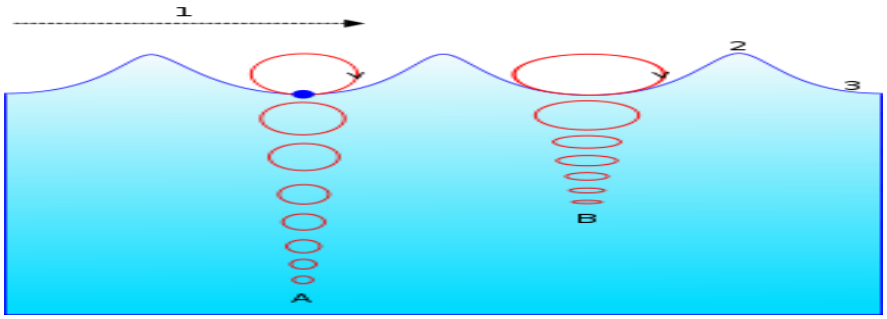


Gráfico # 14 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

A = En aguas profundas.

B = En aguas superficiales. El movimiento elíptico de una partícula superficial se vuelve suave con la baja intensidad.

1 = Progresión de onda.

2 = Monte

3 = Valle

Las ondas periódicas están caracterizadas por crestas o montes y valles, y usualmente es categorizada como longitudinal o transversal. Una onda transversal son aquellas con las vibraciones perpendiculares a la dirección de propagación de la onda; ejemplos incluyen ondas en una cuerda y ondas electromagnéticas.

Ondas longitudinales son aquellas con vibraciones paralelas en la dirección de la propagación de las ondas; ejemplos incluyen ondas sonoras.

Cuando un objeto corte hacia arriba y abajo en una onda en un estanque, experimenta una trayectoria orbital porque las ondas no son simples ondas transversales sinusoidales.

Ondas en la superficie de una cuba son realmente una combinación de ondas transversales y longitudinales; por lo tanto, los puntos en la superficie siguen caminos orbitales.

Todas las ondas tienen un comportamiento común bajo un número de situaciones estándar. Todas las ondas pueden experimentar las siguientes:

- Difracción - Ocurre cuando una onda al topar con el borde de un obstáculo deja de ir en línea recta para rodearlo.
- Efecto Doppler - Efecto debido al movimiento relativo entre la fuente emisora de las ondas y el receptor de las mismas.
- Interferencia - Ocurre cuando dos ondas se combinan al encontrarse en el mismo punto del espacio.
- Reflexión - Ocurre cuando una onda, al encontrarse con un nuevo medio que no puede atravesar, cambia de dirección.
- Refracción - Ocurre cuando una onda cambia de dirección al entrar en un nuevo medio en el que viaja a distinta velocidad.
- Onda de choque - Ocurre cuando varias ondas que viajan en un medio se superponen formando un cono.

La luz Óptica

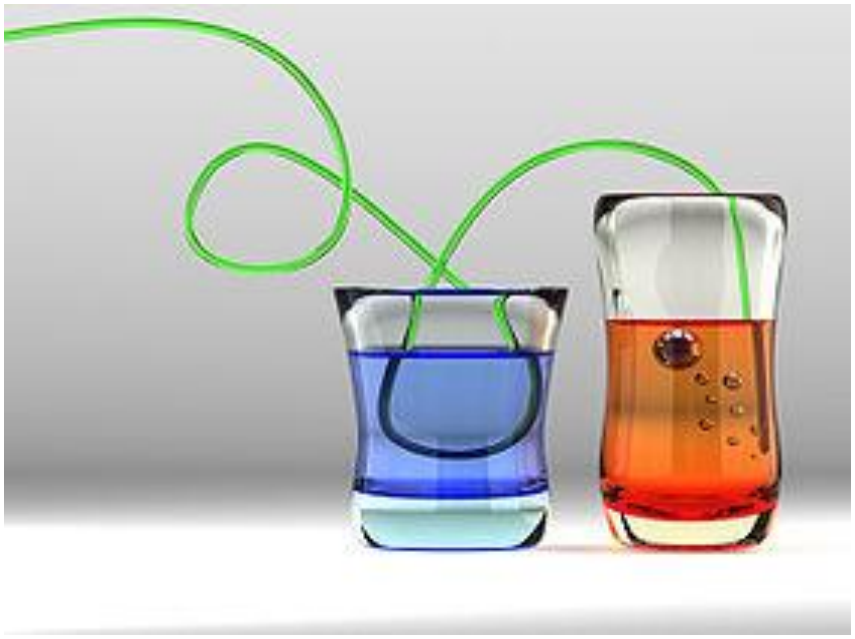


Gráfico # 15 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Refracción en distintos medios.

La óptica (del griego οπτομαι optomai) es la rama de la física que estudia el comportamiento de la luz, sus características y sus manifestaciones. Abarca el estudio de la reflexión, la refracción, las interferencias, la difracción, la formación de imágenes y la interacción de la luz con la materia. Estudia la luz, es decir cómo se comporta la luz ante la materia.

Reflexión y refracción

En la Edad Antigua se conocía la propagación rectilínea de la luz y la reflexión y refracción. Dos filósofos y matemáticos griegos escribieron tratados sobre óptica: Empédocles y Euclides.

Ya en la Edad Moderna René Descartes consideraba la luz como una onda de presión transmitida a través de un medio elástico perfecto (el éter) que llenaba el espacio. Atribuyó los diferentes colores a movimientos rotatorios de diferentes velocidades de las partículas en el medio.

La ley de la refracción fue descubierta experimentalmente en 1621 por Willebrord Snell. En 1657 Pierre de Fermat anunció el principio del tiempo mínimo y a partir de él dedujo la ley de la refracción.

En la Refracción el rayo de luz que se atraviesa de un medio transparente a otro, se denomina rayo incidente; el rayo de luz que se desvía al ingresar al segundo medio transparente se denomina rayo refractado; el ángulo en que el rayo incidente, al ingresar al segundo medio, forma con la perpendicular al mismo, se denomina ángulo de incidencia; el ángulo que el rayo incidente forma con el rayo refractado, al desviarse, se denomina ángulo de refracción.

Interferencia y difracción

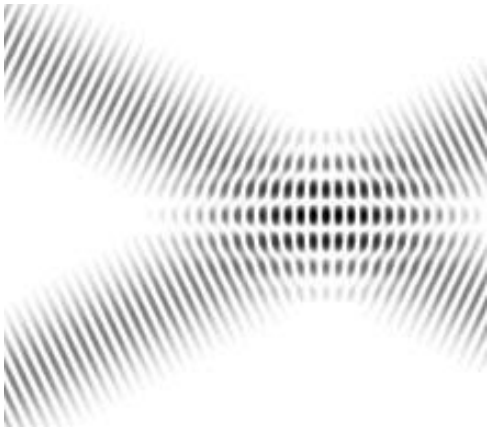


Gráfico # 16 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Interferencia (esquema simulado).

Robert Boyle y Robert Hooke, estudiosos de la física investigaron y certificaron la teoría que propuso Isaac Newton, los demás descubrieron, de forma independiente, el fenómeno de la interferencia conocido como anillos de Newton. Hooke también observó la presencia de luz en la sombra geométrica, debido a la difracción, fenómeno que ya había sido descubierto por Francesco Maria Grimaldi. Hooke pensaba que la luz consistía en vibraciones propagadas instantáneamente a gran velocidad y creía que en un medio homogéneo cada vibración generaba una esfera que crece de forma regular. Con estas ideas, Hooke intentó explicar el fenómeno de la refracción e interpretar los colores.

Sin embargo, los estudios que aclararon las propiedades de los colores fueron desarrollados por Newton que descubrió en 1666 que la luz blanca puede dividirse en sus colores componentes mediante un prisma y encontró que cada color puro se caracteriza por una refractabilidad específica.

Las dificultades que la teoría ondulatoria se encontraba para explicar la propagación rectilínea de la luz y la polarización (descubierta por

Huygens) llevaron a Newton a inclinarse por la teoría corpuscular, que supone que la luz se propaga desde los cuerpos luminosos en forma de partícula.

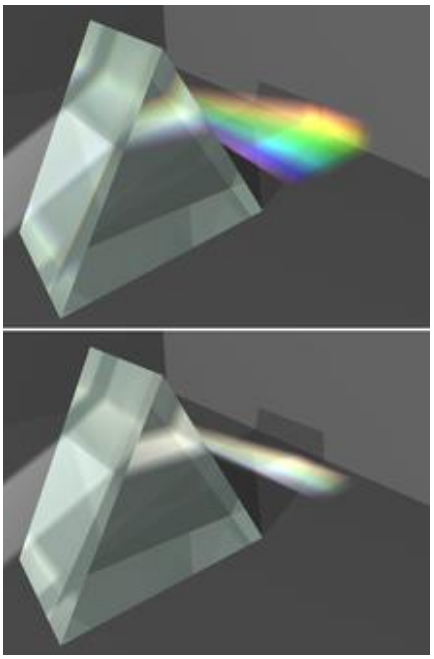


Gráfico # 17 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Dispersión de la luz en dos prismas de distinto material.

En la época en que Newton publicó su teoría del color, no se conocía si la luz se propagaba instantáneamente o no. El descubrimiento de la velocidad finita de la luz lo realizó en 1675 Olaf Roemer a partir de observaciones de los eclipses de Júpiter.

Primeras teorías y otros fenómenos

Por su parte, Hooke fue de los primeros defensores de la teoría ondulatoria que fue extendida y mejorada por Christian Huygens que enunció el principio que lleva su nombre, según el cual cada punto perturbado por una onda puede considerarse como el centro de una nueva onda secundaria, la envolvente de estas ondas secundarias define el frente de onda en un tiempo posterior.

Con la ayuda de este principio, consiguió deducir las leyes de la reflexión y refracción. También pudo interpretar la doble refracción del espato de Islandia, fenómeno descubierto en 1669 por Erasmus Bartholinus, gracias a la suposición de la transmisión de una onda secundaria elipsoidal, además de la principal de forma esférica. Durante esta investigación Huygens descubrió la polarización.

Cada uno de los dos rayos emergentes de la refracción del espato de Islandia puede extinguirse haciéndolo pasar por un segundo cristal del mismo material, rotado alrededor de un eje con la misma dirección que el rayo luminoso. Fue sin embargo Newton el que consiguió interpretar este fenómeno, suponiendo que los rayos tenían “lados”, propiedad que le pareció una objeción insuperable para la teoría ondulatoria de la luz, ya que en aquella época los científicos sólo estaban familiarizados con las ondas longitudinales.

El prestigio de Newton, indujo el rechazo por parte de la comunidad científica de la teoría ondulatoria, durante casi un siglo, con algunas excepciones, como la de Leonhard Euler. No fue hasta el comienzo del Siglo XIX en que nuevos progresos llevaron a la aceptación generalizada de la teoría ondulatoria.

El primer físico que enunció el principio de interferencia y la explicación de los colores de películas delgadas fue Thomas Young a principios del siglo XIX. Sin embargo, como fueron expresadas en términos cualitativos no consiguieron reconocimiento generalizado. En esta misma época Étienne-Louis Malus describió la polarización por reflexión, en 1808 observó la reflexión del Sol desde una ventana a través de un cristal de espato de Islandia y encontró que las dos imágenes birrefringentes variaban sus intensidades relativas al rotar el cristal, aunque Malus no intentó interpretar el fenómeno.

Acústica

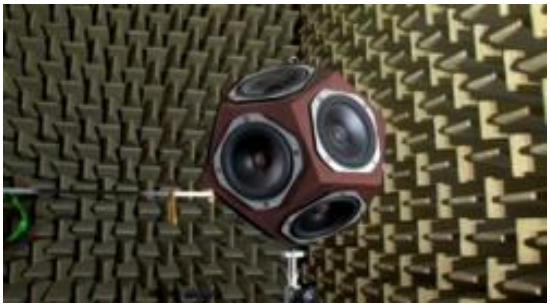


Gráfico # 18 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Fuente de sonido omnidireccional en una cámara anecoica.

La acústica es una rama de la física interdisciplinaria que estudia el sonido, infrasonido y ultrasonido, es decir ondas mecánicas que se propagan a través de la materia (tanto sólida como líquida o gaseosa) (no se propagan en el vacío) por medio de modelos físicos y matemáticos. A efectos prácticos, la acústica estudia la producción, transmisión, almacenamiento, percepción o reproducción del sonido. La ingeniería acústica es la rama de la ingeniería que trata de las aplicaciones tecnológicas de la acústica.

La acústica considera el sonido como una vibración que se propaga generalmente en el aire a una velocidad de 343 m/s (aproximadamente 1 km cada 3 segundos), ó 1.235 km/h en condiciones normales de presión y temperatura (1 atm y 20 °C).

Física nuclear y radioactividad

La física de partículas es la rama de la física que estudia los componentes elementales de la materia y las interacciones entre ellos.

Las partículas fundamentales se subdividen en bosones (partículas de espín entero, como por ejemplo 0, 1, 2...), que son las responsables de transmitir las fuerzas fundamentales de la naturaleza, y fermiones (partículas de espín Semi entero, como por ejemplo 1/2 o 3/2).

Se conoce a esta rama también como física de altas energías, debido a que muchas de las partículas se las puede ver sólo en grandes colisiones provocadas en los aceleradores de partículas.

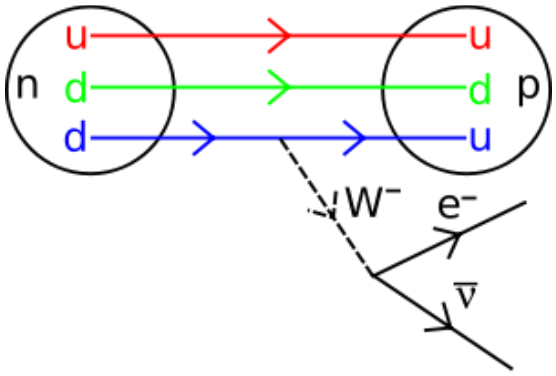


Gráfico # 19 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Diagrama de Feynman de una desintegración beta, proceso mediante el cual un neutrón puede convertirse en protón. En la figura, uno de los tres quarks del neutrón de la izquierda (quark d en azul) emite una partícula W-, pasando a ser un quark (u); la partícula emitida (W-) se desintegra en un antineutrino y un electrón.

Historia

Gráfico # 20 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

El hombre, desde la antigüedad, ha imaginado que el Universo en el que habita está compuesto de varios elementos; por ejemplo, Empédocles en el siglo V antes de nuestra era postuló que todo lo existente se podría obtener de la mezcla de agua, tierra, fuego y aire.

Podríamos mencionar a Demócrito como el primero en indicar la existencia de átomos, como una especie de elementos indivisibles.

Los avances científicos de principios del siglo XX por parte de Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr y otros dieron lugar al nacimiento de la mecánica cuántica. El efecto fotoeléctrico mostraba la naturaleza cuántica de la luz para explicar su interacción con la materia, denominándose fotón al "cuanto" de luz. Actualmente se conocen otras tres partículas que interactúan con la materia, llamadas bosones. Para explicar la estructura de la materia aparecieron diferentes modelos atómicos, siendo, hacia 1930, los electrones, protones y neutrones los constituyentes básicos de la materia. Hacia 1960, gracias a Murray Gell-Mann, se predicen constituyentes más elementales para los protones y neutrones, los quarks, por lo que los elementos básicos constituyentes de la materia se convierten en quarks, electrones y neutrinos.

Partículas elementales

Los físicos de partículas se han esforzado desde un principio por clasificar las partículas conocidas y por describir toda la materia y sus interacciones.

A lo largo de la historia de la física han existido muchas partículas que en su momento se han definido como indivisibles, tales como los protones y neutrones, que más adelante se ha demostrado que no lo son. Después de diferentes teorías atómicas y nucleares, en la actualidad se usa el llamado modelo estándar para describir la materia que constituye el universo y sus interacciones.

De acuerdo con el modelo estándar, existen seis tipos de quarks, seis tipos de leptones y cuatro tipos de bosones. Estas partículas están divididas en dos grandes categorías por el principio de exclusión de Pauli: las que no están sujetas a este principio son los bosones y a las que sí lo están se las llama fermiones.

Bosones

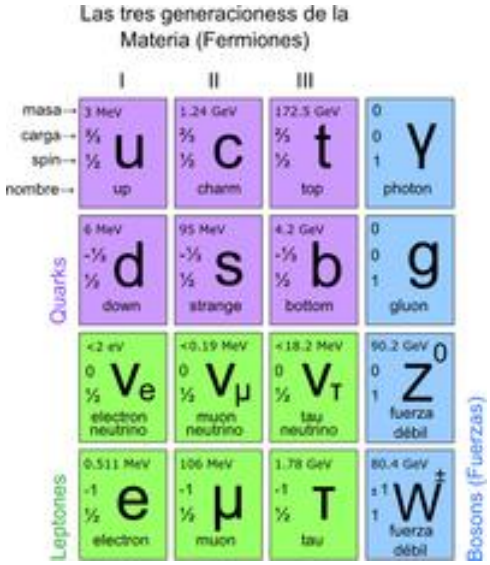


Gráfico # 21 Fuente: WWW. GOOGLE IMAGÉNES

Nombre y carga eléctrica de los componentes de la materia.

Los bosones son partículas que no cumplen el principio de exclusión de Pauli, por lo que dos partículas pueden ocupar el mismo estado cuántico. A temperaturas muy bajas tienden a ocupar el nivel energético más bajo, ocupando todas las partículas el mismo estado cuántico. En 1924, Satyendra Nath Bose y Albert Einstein postularon un modelo de estadística, conocida ahora como estadística de Bose-Einstein, para moléculas a temperaturas muy cercanas al cero absoluto; ésta misma estadística resulta que puede aplicarse también a este tipo de partículas.

Según el modelo estándar, los bosones son cuatro:

Partícula	Símbolo	Masa (en GeV/c2)	Carga eléctrica	Espín	Interacción
Fotón	γ	0	0	1	electromagnética
Bosón W	W±	80,4	± 1	1	débil
Bosón Z	Z0	91,187	0	1	débil
Gluón	g	0	0	1	fuerte

Cuadro # 2

Las teorías matemáticas que estudian los fenómenos de estas partículas son, en el caso de la interacción fuerte, de los gluones, la cromodinámica cuántica; y en el caso de la interacción electrodébil, de fotones y bosones W y Z, la electrodinámica cuántica.

Fermiones

Los fermiones son partículas con espín, o momento angular intrínseco, fraccionario y que sí están sujetos al principio de exclusión de Pauli. O sea que dos partículas no pueden estar en un mismo estado cuántico en el mismo momento. Su distribución está regida por la estadística de Fermi-Dirac; de ahí su nombre. Los fermiones son básicamente partículas de materia, pero a diferencia de los bosones, no todos los fermiones son partículas elementales.

El caso más claro es el de los protones y neutrones; estas partículas son fermiones pero están compuestos de quarks, que, en nuestro nivel actual de conocimientos, sí se consideran como elementales. Los fermiones se dividen en dos grupos: los quarks y los leptones.

Esta diferencia se aplica debido a que los leptones pueden existir aislados, a diferencia de los quarks que se encuentran siempre en presencia de otros quarks. Los grupos de quarks no pueden tener carga de color debido a que los gluones que los unen poseen carga de color. Las propiedades básicas de estas partículas se las encuentra aquí:

Tipo de fermión	Nombre	Símbolo	Carga electromag-nética	Carga débil	Carga de color	Masa
Leptón	Electrón	e-	-1	-1/2	0	0,511 MeV/c²
	Muón	□-	-1	-1/2	0	105,6 MeV/c²
	Tauón	□-	-1	-1/2	0	1,784 GeV/c²
	Neutrino electrónico	□e	0	+1/2	0	< 50 eV/c²
	Neutrino muónico	□□	0	+1/2	0	< 0,5 MeV/c²
	Neutrino tauónico	□□	0	+1/2	0	< 70 MeV/c²
Quark	up	U	+2/3	+1/2	R/G/B	~5 MeV/c²
	charm	C	+2/3	+1/2	R/G/B	~1.5 GeV/c²
	top	T	+2/3	+1/2	R/G/B	>30 GeV/c²
	down	D	-1/3	-1/2	R/G/B	~10 MeV/c²
	strange	S	-1/3	-1/2	R/G/B	~100 MeV/c²
	bottom	B	-1/3	-1/2	R/G/B	~4,7 GeV/c²

Cuadro # 3

Las partículas de la tabla solo tienen carga débil si son levógiras o, para las antipartículas, si son dextrógiras.

Las partículas se agrupan en generaciones. Existen tres generaciones:

- La primera está compuesta por el electrón, su neutrino y los quarks up y down.
- La materia ordinaria está compuesta por partículas de esta primera generación.
- Las partículas de otras generaciones se desintegran en partículas de las generaciones inferiores.

Partículas compuestas

Los físicos de partículas denominan como hadrones a las partículas que se componen de otras más elementales. Los hadrones están compuestos de quarks, de antiquarks y de gluones.

La carga eléctrica de los hadrones es un número entero, por lo que la suma de la carga de los quarks que los componen debe ser un entero.

La interacción fuerte es la que predomina en los hadrones, aunque también se manifiestan la interacción electromagnética y la débil. Las partículas con carga de color interactúan mediante gluones; los quarks y los gluones, al tener carga de color, están confinados a permanecer unidos en una partícula con carga de color neutral.

La formulación teórica de estas partículas la realizaron simultáneamente e independientemente Murray Gell-Mann y George Zweing en 1964, en el llamado modelo de quarks. Este modelo ha recibido numerosas confirmaciones experimentales desde entonces.

FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA

El análisis de la correlación existente entre la teoría pedagógica y el ejercicio de la enseñanza aprendizaje mediante el ordenador repasando brevemente la teoría del aprendizaje y el desarrollo cognitivo.

La manera como un niño aprende ha sido objeto de intensos debates y es un tema de estudio fundamental para cualquier profesor. Una conclusión razonable: es que no existe un método único que, además, resulte ser el mejor, que posibilite el aprendizaje y sea aplicable en todas las circunstancias y a todos los alumnos (Bigge, 1982). Filósofos como: San Agustín, Plantón, Rousseau, Herbart y otros, y Cognitivistas como Wertheimer, Koffka, Lewin. Y sus seguidores, 1982) han planteado una diversidad de teorías al respecto.

La Psicología Genético-Cognitiva

Desde la mitad del Siglo XX y hasta nuestros días se han impuestos principios de la Psicología Genético-Cognitiva. Entre sus representantes se pueden citar a Piaget, y Ausubel.

Piaget

Piaget (1896-1976): Biólogo, pedagogo y psicólogo suizo, afirmaba que tanto el desarrollo psíquico como el aprendizaje son el resultado de un proceso de equilibración.

Según Piaget:

> **"Existe una estrecha vinculación entre la dimensión estructural y afectiva de la conducta. La inteligencia y la afectividad son indisociables. No existe cognición sin una motivación, y por ende, no hay motivación que no esté conectada con un nivel estructural, es decir, cognitivo."**

Ausubel

Ausubel propone su teoría del aprendizaje significativo, en 1973.

> **Toma como elemento esencial, la instrucción. Para Ausubel el aprendizaje escolar es un tipo de aprendizaje que alude a cuerpos organizados de material significativo. Le da especial importancia a la organización del conocimiento en estructuras y a las reestructuraciones que son el resultado de la interacción entre las estructuras del sujeto con las nuevas informaciones.**
>
> **Tanto Ausubel como Vigotsky estiman que para que la reestructuración se produzca y favorezca el aprendizaje de los conocimientos elaborados, se necesita una instrucción formalmente establecida. Esto reside en la presentación secuenciada de informaciones que quieran desequilibrar las estructuras existentes y sean las generadoras de otras estructuras que las incluyan.**

Vygotsky

Vygotsky (1896-1934) tiene similitudes y diferencias con Piaget.

Ambos mantienen la concepción constructivista del aprendizaje. Pero Vygotsky se diferencia de Piaget, en el papel que juega el medio y la cultura. Para Vygostsky es esencial la consideración de lo social, que contribuye con los mediadores, a transformar la realidad y la educación.

El psiquismo y la conducta intelectual adulta son el resultado de una impregnación social del organismo de cada sujeto, y esto no es un proceso unilateral, sino dialéctico. El mundo de la cultura aporta las herramientas y los signos y es el que da sentido a la enseñanza y al aprendizaje.

El aprendizaje es el proceso de internalización de la cultura, y en cada individuo da significado a lo que percibe en función de su propia posibilidad de significación y a la vez, incorpora nuevas significaciones.

La internalización se produce a través de una actividad que implica la reconstrucción y resignificación del universo cultural.

Este es un proceso interactivo, en el que la acción parte del sujeto, pero a la vez, está determinada por el mundo exterior. Vygotsky logra equilibrar las posiciones del sujeto y el objeto. El nivel de desarrollo alcanzado no es un punto estable, sino un amplio y flexible intervalo. A partir de la década del 60, en la segunda mitad del Siglo XX, integrando el modelo conductista dentro de un esquema cognitivo, aparece el aprendizaje como procesamiento de información y resalta la importancia de las estructuras

Los principios básicos compartidos entre las diversas teorías son los que se deben ir aplicando como marco de referencia para el Diseño Curricular.

El Profesor es un guía y un mediador en el proceso de construcción de conocimientos del alumno.

Fundamentación Filosófica

El currículo nacional propone la ejecución de actividades extraídas de situaciones y problemas de la vida y el empleo de métodos activos y participativos de aprendizaje, los problemas con ecuaciones surgen de la necesidad de que los estudiantes adquieran y desarrollen el pensamiento crítico que es muy necesario para resolver problemas cotidianos en cualquier ámbito de su vida.

Si tomamos en cuenta que el conocimiento conceptual es flexible y no está ligado con un tipo específico de problemas y por consiguiente se puede generalizar, por lo que consiste en comprender los principios que gobiernan un dominio y las interrelaciones entre las unidades de conocimiento en un dominio**.**

En cambio el conocimiento procedimental es la habilidad de una persona para ejecutar una secuencia de acciones que resuelvan un problema. El conocimiento procedimental está ligado a un tipo específico de problemas y por consiguiente no se puede generalizar.

Por lo tanto el currículo debe partir de los intereses y necesidades del estudiante. El grado de dificultad de la experiencia de aprendizaje debe guardar relación con las potencialidades del estudiante. No puede olvidar que toda conducta del hombre implica una interacción con el ambiente y que la educación es el instrumento por el cual se mantiene la continuidad social de la vida. El currículo debe otorgar más importancia a los procesos útiles para la búsqueda del conocimiento que al conocimiento mismo.

Fundamentación Sociológicos

La sociedad, la cultura y el sistema de valores tienen un efecto marcado en el currículo. Su impacto se desarrolla en dos niveles: el nivel más remoto, pero significativo de la influencia de la sociedad en general, y el inmediato y el más práctico, el contacto de la comunidad con las escuelas.

Existe desacuerdo respecto a si la sociedad es una de las fuentes del currículo o es una fuerza que ejerce influencia controladora sobre el mismo. Hunkins (1980) asume esta última posición.

Doll (1974) considera que la sociedad y la cultura afectan el desarrollo del currículo en tres formas:

1) inhibiendo el cambio a través del poder de la tradición,

2) acelerando el cambio que surge de los cambios sociales y culturales,

3) aplicando presiones que se originan en los segmentos

principales de la sociedad y la cultura. La tradición se puede percibir como un retador del cambio, lo cual no siempre es malo, ya que desalienta los esfuerzos para eliminar aquello que ha probado ser útil a la sociedad.

Desde luego la sociedad es dinámica, lo que requiere ajustes y re-estructuración del currículo para atender las demandas de la misma. La cultura es compleja y está en un estado de constante fluencia. Estos cambios y ajustes frecuentes le imponen presiones al currículo. Los cambios que ocurren en forma amplia en la sociedad y la cultura influencian la acción curricular.

El cambio está acompañado por la inestabilidad. Algunos de los cambios afectan las instituciones educativas inmediatamente, otros ocurren en forma gradual. El activismo intenso de la población respecto a asuntos político-sociales y la movilidad poblacional presentan nuevos retos para la educación y por ende al currículo con la Actualización y Fortalecimiento de la Educación el currículo ha cambiado totalmente y los contenidos en todas las áreas ha variado inclusive en el área de matemáticas ya que los contenidos han sido programados para que los estudiantes sean más críticos y construyan ellos mismos sus conocimientos.

FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Este trabajo investigativo se basó en la Constitución Política de la República del Ecuador, el Plan Decenal, la Ley Orgánica de Educación Intercultural, el Código de la Niñez y la Adolescencia, el Plan del Buen Vivir.

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área

prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir.

Art.- 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia, será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente, diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; impulsará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

Es deber del Estado, de la familia brindar una educación de calidad y calidez, donde se considere al ser humano en su totalidad, atendiendo sus individualidades, respetando sus derechos humanos fundamentales e impulsando el pensamiento crítico y la inclusión educativa.

Título Séptimo Del Régimen del Buen Vivir.- Sección Primera Educación.-

Art. 343.- El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, arte y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente.

Plan Decenal política sexta mejoramiento de la calidad y equidad de la educación e implementación del sistema educativo nacional la segunda línea de acción es desarrollo e implementación de modelos pedagógicos que evolucionen y se adapten a las necesidades socioculturales y de desarrollo nacional.

DEFINICIONES CONCEPTUALES

Abscisa.- Geom. Es el eje horizontal de un sistema de coordenadas que determinan la posición de un punto en un plano.

Agudo.- Geom. Se denomina así al menor que un ángulo recto.

Alineados.- Geom. Dos o más elementos se dice que están alineados si pertenecen a una misma recta.

Ángulo.- Geom. Cualquiera de las dos regiones de un plano comprendidas entre dos semirrectas que parten de un mismo plano.

Apotema.- Geom. Es el segmento perpendicular trazado desde el centro de un polígono regular a uno cualquiera de las caras de una pirámide regular.

Aprendizaje.- Proceso de adquisición de conocimientos y experimentación con los mismos para obtener otros nuevos.

Autoconciencia.- Conciencia de sí mismo.

Arco.- Geom. Es la parte de la circunferencia comprendía entre dos puntos de la misma.

Área.- Metrol. Medida de superficie.

Arista. Geo. Es la línea de intersección de dos planos.

Aritmético. Arit. Perteneciente a la aritmética.

Axial. Geom Concerniente a un eje.

Axioma. Lóg. Un principio o proposición tan evidente que no necesita explicación o demostración alguna.

Bisector. Geom. Se define bisector como el semiplano que divide un ángulo diedro en dos ángulos diedros iguales.

Campo.- Desde el punto de vista de la conducta del sujeto, modelo de sistematización de la conducta.

Captativo.- Dícese del sujeto que retiene para sí a otro en beneficio de su exclusivo placer.

Cateto. Geom. De los tres lados de un triángulo, los dos contiguos al lado recto se denominan catetos de ese triángulo rectángulo.

Centro. Geom. Punto, generalmente único, que cumple unas determinadas características que no cumplen ninguno de los demás puntos que componen el conjunto de estudios.

Cognitivo. Perteneciente al conocimiento intelectual y a los medios del conocimiento.

Componente. Arit. Cada uno de los valores que constituyen cualquier par, terna, cuaterna, etc., ordenada de números.

Comunicación. Proceso mediante el cual un estímulo físico actúa sobre un órgano receptor que transmite la información al organismo.

Condicionamiento. Complejo de procesos orgánico que resulta e la presentación de los estímulos en rápida secuencia temporal.

Conducta. Manera de comportarse de un sujeto.

Conductismo. Forma radical de la psicología objetiva en la que todas las referencia a la introspección y a la conciencia son rechazadas a favor de un enfoque de los acontecimientos en términos de estimulo.

Conflicto. Choque u oposición que puede existir entre tendencias instintiva o afectivas contradictorias.

Coordenadas. Geom. Se denomina así a los números reales dados en un cierto punto en una recta, curva, espacio, plano, etc.

Desinterés. Pobreza aparente de interés frente a lo real que se traduce en una actitud de indiferencia frente a los acontecimientos.

Desorientación. Perdida de los puntos de referencias necesarios para establecer una relación con un objeto y con el medio.

Diagonal. Geom. Se llama diagonal al segmento que une dos vértices no consecutivos.

Diagnóstico. Indagación, determinación y comprobación del estado psíquico, corporal de un sujeto mediante entrevistas y pruebas.

Ecuación. Álg. Igualdad con valores desconocidos, denominados incógnitas, y que se cerífica para determinados valores de éstas conocidos como soluciones o raíces de la ecuación.

Energía. Dinámica que se considera el factor cuantitativo de las operaciones que tendría lugar el aparato psíquico.

Feed-back. Retroacción.

Fórmula. Mat. Regla o ley de tipo general, enunciada en términos del lenguaje simbólico matemático.

Frustración. Estado de quién se ve privado de una satisfacción legítima o defraudado en sus esperanzas.

Función. Anál. Correspondencia entre conjuntos de números.

Generalización. Concepto fundamental en la teoría del aprendizaje que denota el hecho de que formas de conducta que fueron asociadas a una situación de estímulo específico, en un proceso de aprendizaje,

pueden ser inducidas no sólo por esta situación particular, sino por otras situaciones de estímulo similares.

Gestalt. Forma, estructura.

Hábito. Disposición relativamente estable adquirida por la experiencia, que libera a la conciencia de gran número de tareas susceptibles de ser automatizada.

Hipótesis. Est. Enunciado, proposición, base de un razonamiento matemático respecto de la cual no se establece certeza alguna.

Holismo. Consideración del objeto como una totalidad.

Holístico. Propio del holismo, la teoría holística de la inteligencia hace del cerebro una función global.

Idea. Objeto del pensamiento.

Idiosincrasia. En psicología, reacción que se desvía de la norma en cuanto forma de una intensa aversión o supersensibilidad hacia persona determinada, animales, cosas, alimentos, olores, etc.

Inteligencia. Capacidad e comprender, evocar, movilizar e integrar constructivamente lo que se ha aprendido y de utilizarlo para enfrentarse a nuevas situaciones.

Ley. Álg., Anál., Est. Norma o regla invariable. Hipótesis contrastada o avalada por la experiencia.

Línea. Geom. Trazo unidimensional. Su única dimensión es la longitud.

Lógica. Lóg. Concerniente al conocimiento.

Masa. Metrol. Es la cantidad de materia existente en los cuerpos. La unidad de la masa es el kilogramo.

Memoria. Persistencia del pasado en la mente humana.

Método. Anál. Sistema seguido por los matemáticos para proceder sistemáticamente y obtener, hallar, deducir, etc., cuestiones relacionadas con las matemáticas.

Movimiento. Geom. Decimos que es una isometría. En particular, es frecuente utilizar este término para designar una isometría plana o espacial.

Objeto. Dícese de aquello hacia lo que se dirige una acción, una operación intelectual, un sentimiento, etc.

Observación. Est. Es el valor que toma una variable aleatoria Y en una situación particular y se designa por y.

Orientación. Reconocimiento de punto de referencia para guiarse en la propia conducta en dirección a un fin.

Parámetro. Anál. Término no matemático utilizado por el contrario de incógnita, para designar coeficientes o ciertas cantidades en función de las cuales se quiere expresar una proposición o las soluciones de un sistema de ecuaciones.

Pragmatismo. Doctrina filosófica que afirma que el significado de cualquier cosa deriva de sus consecuencias prácticas y que la acción es la prueba para la verdad.

Proceso. Cambio o modificación en un objeto u organismo y en que se distingue una cualidad o dirección determinada.

Racionalización. Arit. Se llama así la sustitución de una fracción con radicales en el denominador por otra equivalente que no tenga radicales en el denominador. / Procedimiento mediante el cual el sujeto intenta dar

una explicación coherente, desde el punto de vista lógico, o aceptable, desde el punto de vista moral, a una actitud, un acto, una idea, un sentimiento, etc., cuyos motivos verdaderos no percibe.

Razonamiento. Lóg. Efecto y acción de razonar.

Secante. Geom. Es la línea o plano que corta a una figura geométrica y no es tangente a la misma.

Seno. Trig. En un triángulo rectángulo, para cada ángulo agudo se define el seno del mismo como el cociente entre la magnitud del cateto opuesto y la de la hipotenusa.

Símbolo. Signo concreto que evoca algo ausente o imposible de representar.

Técnica. Término que designa generalmente el estudio o principios de un arte o de una habilidad en especial.

Teoría. Conocimiento independiente de toda aplicación.

Variable. Cantidad que puede crecer o decrecer de forma continua o discontinua sin sufrir ningún otro cambio esencial.

Vector. Geom. Dícese de cualquier elemento definido en tamaño, dirección y sentido.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación que se aplicaron en este trabajo son los siguientes:

Investigación de Campo: Con la aplicación de este tipo de investigación, se procedió a dar una visión más real ya que se detectaron los problemas para dar soluciones matemáticas de los estudiantes, puesto que hasta la presente de se enfatiza la memorización y repetición de fórmulas y conceptos y no el análisis de los procesos a desarrollar para mejorar la comprensión de la solución de los problemas

Investigación Documental: Esta investigación proporcionó los lineamientos para obtener información acerca de las variables de investigación que luego se desarrolló en el marco teórico.

Investigación Descriptiva.- Con la aplicación de esta investigación, se pudo describir tanto el problema, los objetivos y la hipótesis, con el fin de obtener los correctivos necesarios para la investigación. La investigación podría definirse como:

> "El estudio de una situación social cuyo objetivo es mejorar la calidad de las acciones que se ejecutan dentro de la situación". Su objetivo es fomentar el juicio práctico en situaciones concretas, y la validez de sus "teorías" e hipótesis no depende tanto de las pruebas "científicas" de verdad como de la eficacia para ayudar a las personas a obrar con más inteligencia y con mayores habilidades. En la investigación-acción las "teorías" no se validan de forma independiente y luego se aplican a la práctica, sino que son validadas por la práctica misma.(Elliott, 1991, p. 69)

Esta puede dividirse en dos tipos principales de Campo o de Laboratorio. Que a su vez puede clasificarse en cuatro tipos principales:

Estudios Exploratorios: También conocido como estudio piloto, son aquellos que se investigan por primera vez o son estudios muy pocos investigados. También se emplean para identificar una problemática.

Estudios Descriptivos: Describen los hechos como son observados.

Estudios Correlaciónales: Estudian las relaciones entre variables dependientes e independientes, ósea se estudia la correlación entre dos variables.

Estudios Explicativos: Este tipo de estudio busca el porqué de los hechos, estableciendo relaciones de causa- efecto.

La investigación pertenece al tipo descriptivo y explicativo.

> Hernández, Fernández y Baptista (2003) establecen estos cuatro tipos de investigación, basándose en la estrategia de investigación que se emplea, ya que "el diseño, los datos que se recolectan, la manera de obtenerlos, el muestreo y otros componentes del proceso de investigación son distintos en estudios exploratorios, descriptivos, correlaciónales y explicativos".

MÉTODOS UTILIZADOS

Método Deductivo: Parte de una premisa general para obtener las conclusiones de un caso particular. Pone el énfasis en la teoría, modelos teóricos, la explicación y abstracción, antes de recoger datos empíricos, hacer observaciones o emplear experimentos.

Método Inductivo: Se analizan solo casos particulares, cuyos resultados son tomados para extraer conclusiones de carácter general. A partir de las observaciones sistemáticas de la realidad se descubre la generalización de un hecho y una teoría. Se emplea la observación y la experimentación para llegar a las generalidades de hechos que se repiten una y otra vez.

Método Hipotético-Deductivo: A través de observaciones realizadas de un caso particular se plantea un problema. Éste lleva a un proceso de inducción que remite el problema a una teoría para formular una hipótesis, que a través de un razonamiento deductivo intenta validar la hipótesis empíricamente. Este se divide en:

- Investigación pura (básica): Esta investigación busca aumentar la teoría, por lo tanto se relaciona con nuevos conocimientos, de este modo no se ocupa de las aplicaciones prácticas que puedan hacer referencias a los análisis teóricos.

- Investigación aplicada: Su principal objetivo se basa en resolver problemas prácticos, con un margen de generalización limitado. De este modo genera pocos aportes al conocimiento científico desde un punto de vista teórico. Se divide en:

- ✓ Investigación fundamental: A partir de la muestra de sujetos, las conclusiones de la investigación se hacen extensivas a la población y se orienta a las conclusiones. Su objetivo se centra en el aumento de información teórica y se relaciona con la investigación pura (básica).

- ✓ Investigación acción: Se centra en generar cambios en una realidad estudiada y no coloca énfasis en lo teórico. Trata de unir la investigación con la práctica a través de la aplicación, y se orienta en la toma de decisiones y es de carácter ideográfico.

Metodología Cuantitativa: Para cualquier campo se aplica la investigación de las Ciencias Físicas. El objeto de estudio es "externo" al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad. Intenta identificar leyes generales referidas a grupos de sujeto o hechos.

Sus instrumentos suelen recoger datos cuantitativos los cuales también incluyen la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico como característica resaltante.

Metodología Cualitativa: Es una investigación que se basa en el análisis subjetivo e individual, esto la hace una investigación interpretativa, referida a lo particular.

El campo de acción lo constituye el mismo sitio donde se desarrolla el problema, en este caso, el Colegio Dr. Francisco Campos Coello.

Población y Muestra

Población humana, es el grupo de personas que vive en una área o espacio geográfico. Para estudio estadístico la población es un conjunto humano renovado en el que entran nuevos individuos –por nacimiento o inmigración- y salen otros -por muerte o emigración.

La población está integrada por:

POBLACIÓN DE…	Nº
Docentes	7
Estudiantes	78
Total	**94**

Cuadro # 4

INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

El instrumento que se utilizará en la investigación es la encuesta.

Concepto de encuesta.- Es una técnica que permite la recopilación de datos concretos acerca de la opinión, comportamiento o actuación de uno o varios sujetos de la investigación. Para la encuesta se utilizó preguntas cerradas

El proceso para realizar las encuestas es el siguiente:

1.- Permiso a las autoridades de la institución, padres de familia y docentes.

2.- Selección del tamaño de la muestra para diversificar a quiénes se les tomará la encuesta.

3.- Toma de encuesta al tamaño de la muestra.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	**DIMENSIONES**	**INDICADORES**
VARIABLE INDEPENDIENTE Aprendizaje de la Trigonometría.	**Trigonometría** **Método heurístico** **Método Científico** **Teorías de Aprendizajes de Piaget y Ausubel**	**Funciones trigonométricas** **Teorema de Pitágoras** **Estudio y medición del ángulo**
VARIABLE DEPENDIENTE Aplicación de la Física.	Física	Ley de Seno y Coseno Fórmulas de Movimientos Leyes de Newton

Cuadro # 5

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ENCUESTA REALIZADA A LOS MAESTROS DEL COLEGIO "DR. FRANCISCO CAMPOS COELLO",

1.- ¿Qué estrategia aplica para facilitar el proceso del aprendizaje de trigonometría?

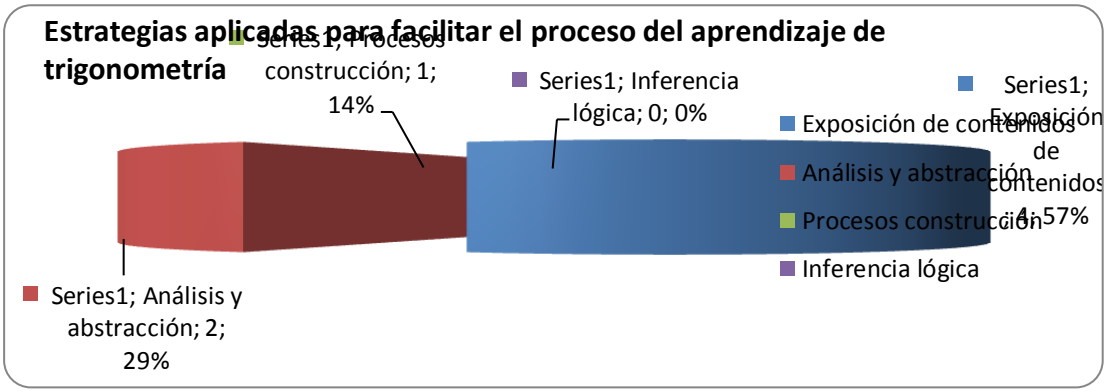
TABLA # 1

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Exposición de contenidos	**4**	**57%**
Análisis y abstracción	**2**	**29%**
Procesos construcción	**1**	**14%**
Inferencia lógica		
TOTALES	**7**	**%**

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 22



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

En este ítem los docentes respondieron que la estrategia que más aplica para facilitar el proceso del aprendizaje de trigonometría es la exposición de contenidos por lo que se deduce los problemas de desmotivación de los estudiantes para aprender trigonometría se deriva de que los maestros son repetitivos al dictar sus clases.

2-¿Considera usted que al Identificar y aplicar la estrategia más adecuada para resolver los diferentes problemas matemáticos se logrará estimular y potenciar el gusto por el aprendizaje de trigonometría en sus estudiantes?

TABLA # 2

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	**7**	**100%**
No		
No sabe		
TOTALES	**7**	**100%**

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 23

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 100% de los maestros considera que al identificar y aplicar la estrategia más adecuada para resolver los diferentes problemas matemáticos se logrará estimular y potenciar el gusto por las matemáticas en los estudiantes, su labor como maestro será más fácil y por ende mejoraran las notas de los educandos.

3.- ¿Está usted de acuerdo que todo proceso de enseñanza de aprendizaje de trigonometría debe contener didáctica y técnicas motivacionales?

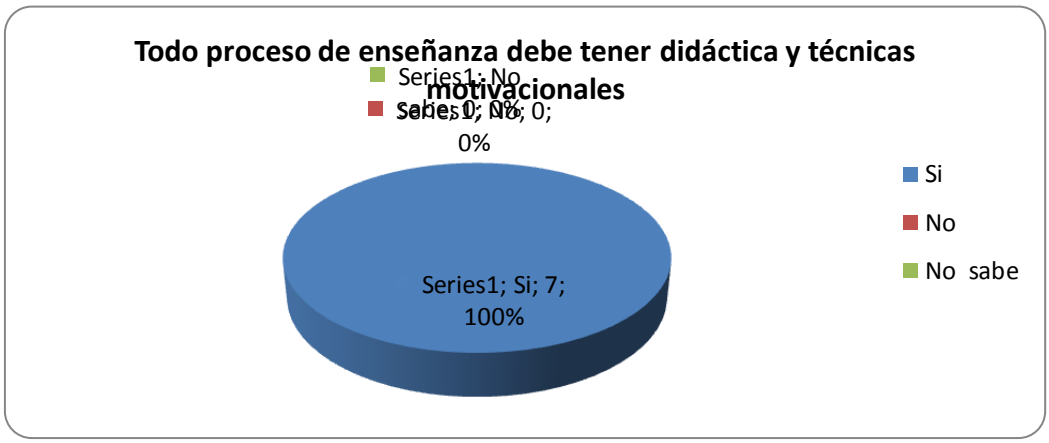
TABLA # 3

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	7	100%
No		
No sabe		
TOTALES	7	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 24



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

Al preguntarle a los docentes que si están de acuerdo que todo proceso de enseñanza de matemáticas debe contener didáctica y técnicas motivacionales, el 100% contestó que sí, lo que contrasta con lo que trabajan en el aula no motivando a los estudiantes.

4.- ¿La enseñanza de trigonometría, lleva debilidades en los ejercicios al aplicarse?

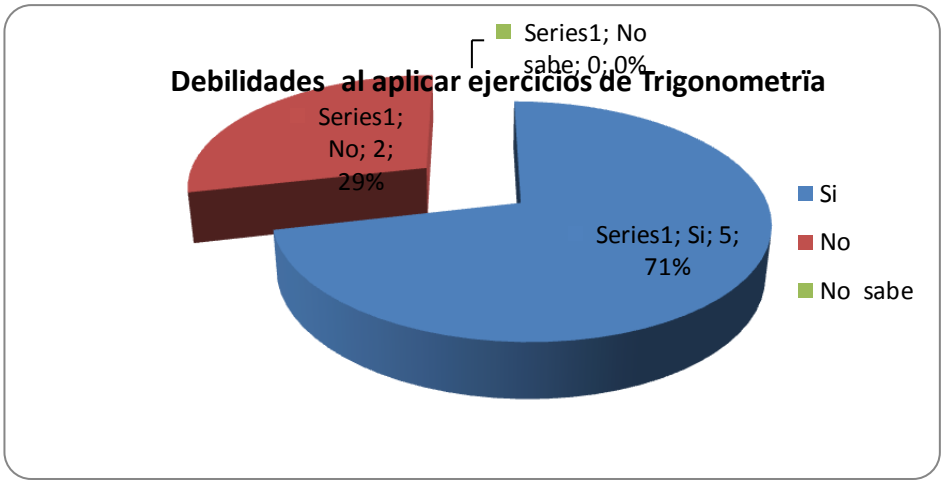
TABLA # 4

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	5	71%
No	2	29%
No sabe		
TOTALES	7	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 25



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

La enseñanza de las matemáticas, lleva debilidades en los ejercicios al aplicarse, el 71% de maestros respondieron que si, al aplicar las encuestas a los estudiantes también ellos opinaron, se presentan muchas debilidades al resolver ejercicios de Trigonometría

5.-¿Según su experiencia, la aplicación de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas qué dan resultados?

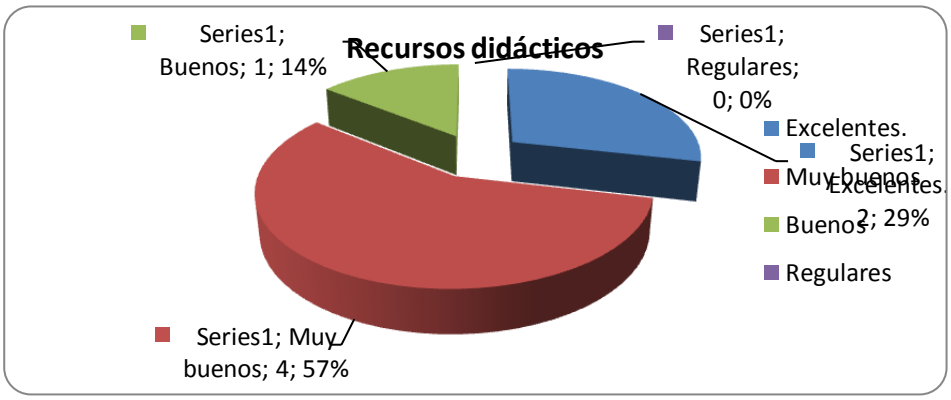
TABLA # 5

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Excelentes.	**2**	**29%**
Muy buenos	**4**	**57%**
Buenos	**1**	**14%**
Regulares		
TOTALES	**7**	**100%**

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 26



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

Los docentes mayoritariamente contestaron que por su experiencia, la aplicación de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas dan muy buenos resultados y un porcentaje alto que excelentes por lo que podemos deducir con los resultados obtenidos con los estudiantes no aplican esta técnica frecuentemente.

6.- Según la experiencia, la aplicación de las TICs en la enseñanza de las matemáticas da resultados.

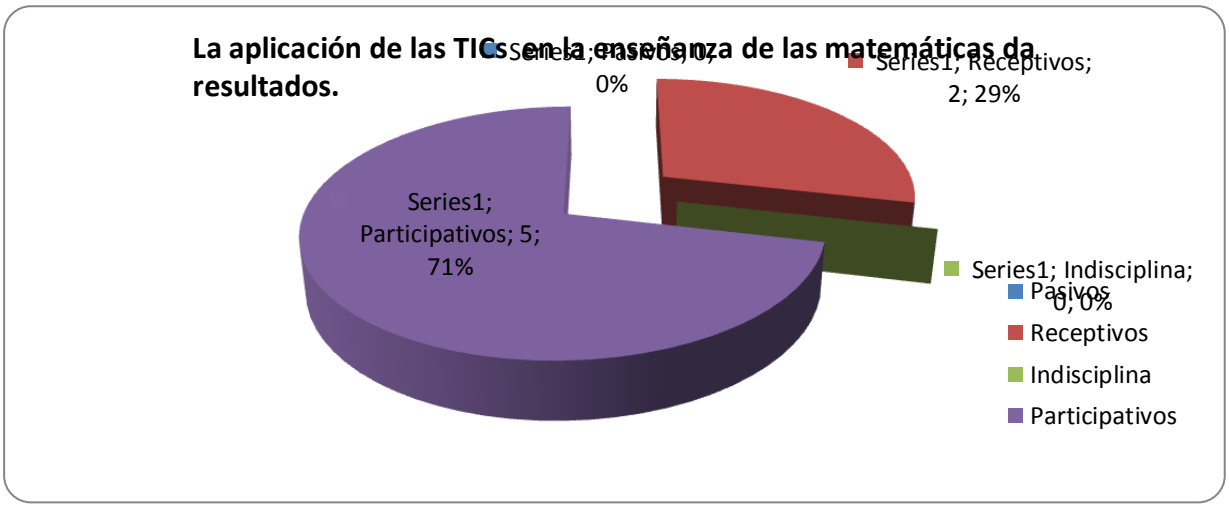
TABLA # 6

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Pasivos		
Receptivos	**2**	**29%**
Indisciplina		
Participativos	**5**	**71%**
TOTALES	**7**	**100%**

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 27



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

La mayoría de los docentes manifestaron que según su experiencia, la aplicación de las TICs en la enseñanza de las matemáticas da como resultado que los estudiantes sean más participativos y por lo tanto aprende mucho más.

7.- ¿Considera de suma importancia contar con un Manual Didáctico para la resolución de problemas de trigonometría?

TABLA # 7

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	7	100%
No		
No sabe		
TOTALES	7	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 28

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 100% de los docentes contestó que sí considera de suma importancia contar con un Manual Didáctico para la resolución de problemas de trigonometría la aplicación de estrategias didácticas durante el proceso enseñanza aprendizaje en matemáticas permiten el desarrollo de las diferentes inteligencias que posee el estudiante, el involucramiento en las actividades que desarrolla y la ayuda oportuna del docente o de un estudiante más capacitado.

8.- ¿Enseña a sus estudiantes de dónde surgen los problemas de trigonometría?

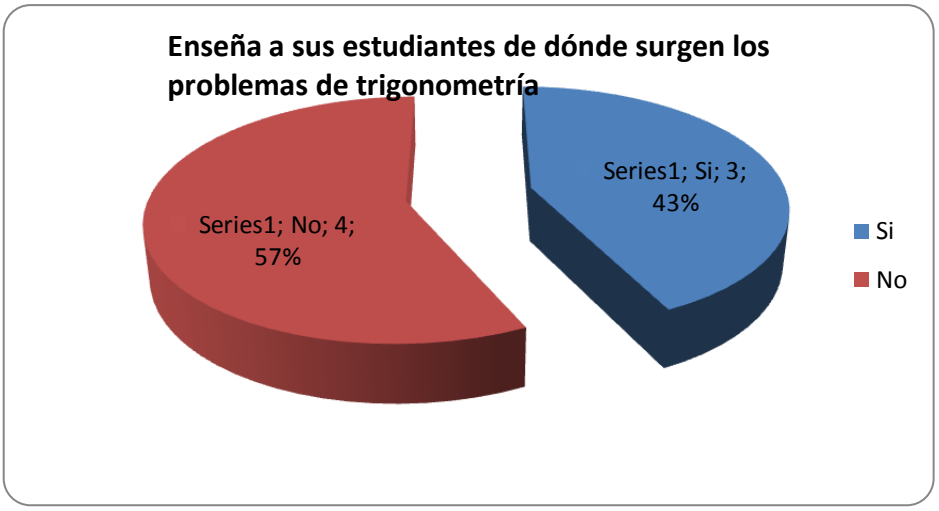
TABLA # 8

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	3	43%
No	4	57%
TOTALES	7	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 29



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 57% de los maestros manifestó que no enseña a sus estudiantes de dónde surgen los problemas matemáticos, lo que nos da la idea de que no están trabajando con datos reales, por lo que los estudiantes tienen problemas en relacionar las variables de los ejercicios que resuelven.

9.- ¿Cree usted que al aplicar los Talleres Pedagógicos prácticos en matemáticas, los estudiantes se sentirán motivados a realizar los ejercicios de trigonometría?

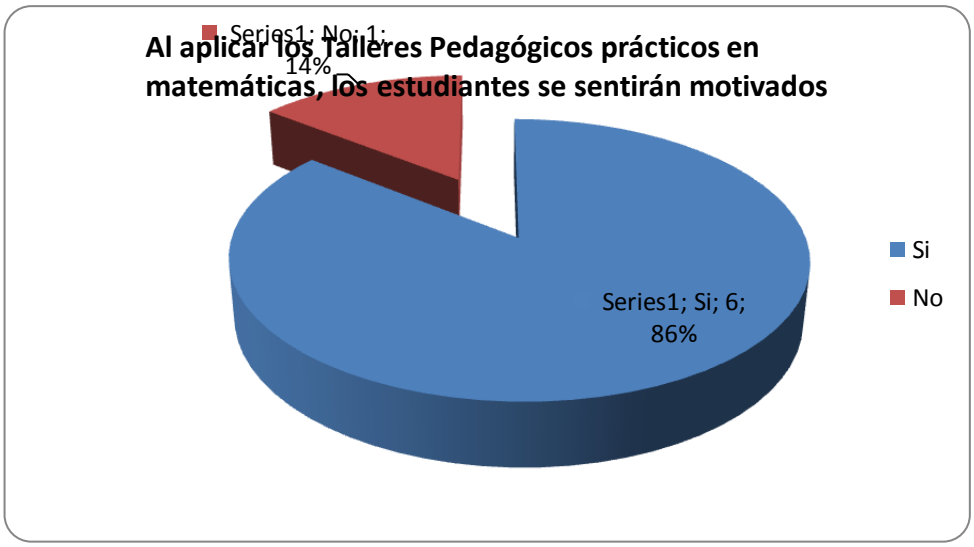
TABLA # 9

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	6	86%
No	1	14%
TOTALES	7	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 30



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

En esta pregunta la mayoría de los docentes respondieron que si creen que al aplicar los Talleres Pedagógicos prácticos en matemáticas, los alumnos se sentirán motivados para trabajar en el área de matemática.

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL "DR. FRANCISCO CAMPOS COELLO"

1.- ¿Tu maestro aplica alguna estrategia o método para facilitar el proceso de resolución de problemas?

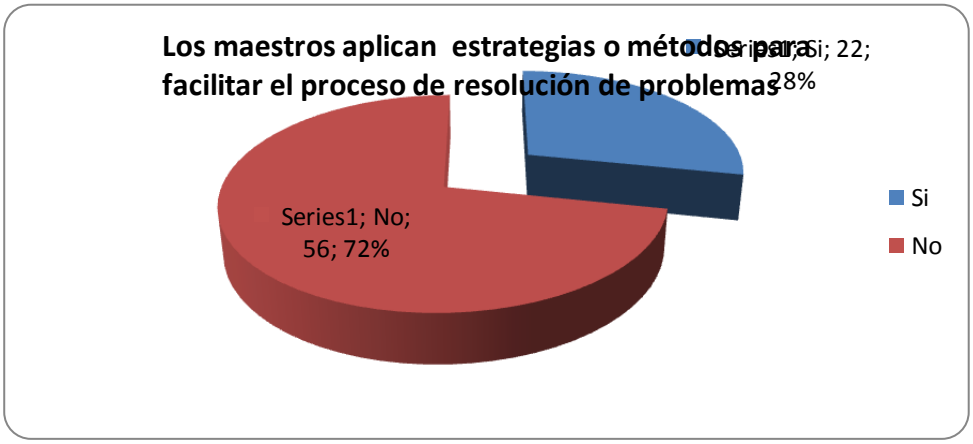
TABLA # 10

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	22	28%
No	56	72%
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 31



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

A los estudiantes se les preguntó si aplican alguna estrategia o método para facilitar el proceso de resolución de problemas el 72% respondió que no, el 28% que sí lo que nos indica que la mayoría no tiene ninguna idea de lo que es una técnica para resolver problemas.

2.- ¿Le gustaría conocer y aplicar estrategias de razonamiento para resolver problemas?

TABLA # 11

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	72	92%
No	4	5%
No sabe	2	3%
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 32

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

Los estudiantes respondieron en un 92% que sí les gustaría conocer y aplicar estrategias de razonamiento para resolver problemas, porque los ayudaría a mejorar su nivel de aprendizaje.

3-¿Consideras que si, tus maestros aplican estrategias adecuadas para resolver los diferentes problemas matemáticos estimularía y potenciaría tu gusto por aprender trigonometría?

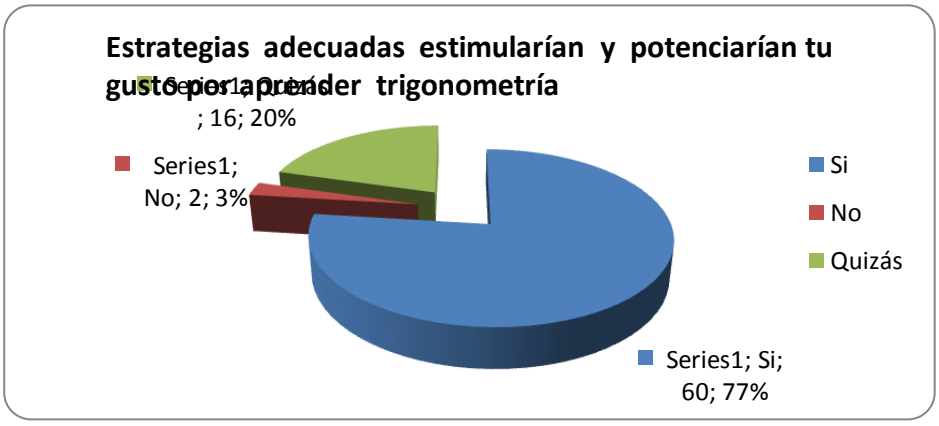
TABLA # 12

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	**60**	**77%**
No	**2**	**3%**
Quizás	**16**	**20%**
TOTALES	**78**	**100%**

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 33



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 77% de los estudiantes sí están de acuerdo que todo proceso de enseñanza de matemáticas debe contener estrategias adecuadas para estimular y potenciar el gusto para aprender trigonometría.

4.- ¿Estás de acuerdo que todo proceso de enseñanza de matemáticas debe contener didáctica y técnicas motivacionales?

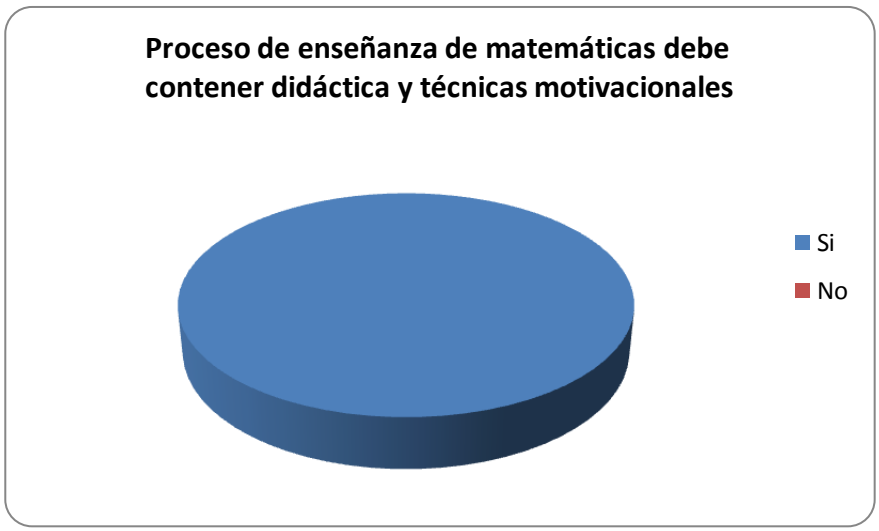
TABLA # 13

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	78	100%
No		
No sabe		
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 34



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 100% de los estudiantes si están de acuerdo que todo proceso de enseñanza de matemáticas debe contener didáctica y técnicas motivacionales aunque sus maestros no aplican esta premisa al trabajar problemas matemáticos a pesar de que estimularía y potenciaría su gusto por aprender trigonometría.

5.- ¿Para tu criterio la enseñanza de las matemáticas, tiene debilidades cuando resuelves los ejercicios de trigonometría?

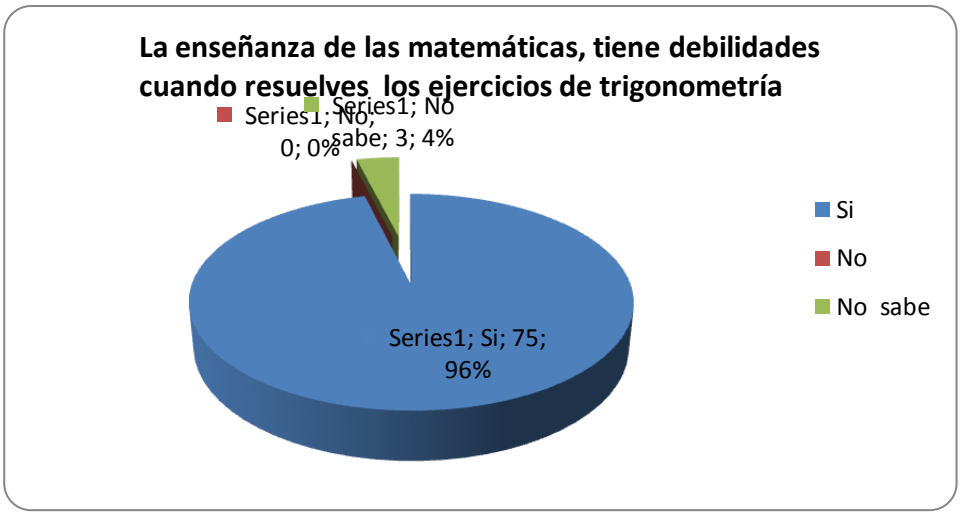
TABLA # 14

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	75	96%
No		
No sabe	3	4%
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 35



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

A esta pregunta los estudiantes respondieron que la enseñanza de las matemáticas, lleva debilidades en los ejercicios al aplicarse por esta razón tienen dificultades al resolver problemas porque no han desarrollado su pensamiento crítico.

6.- ¿Consideras que las clases de matemáticas deben ser prácticas?

TABLA # 15

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	78	100%
No		
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 36

uente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 100% de los estudiantes consideran que las clases de matemáticas deben ser prácticas porque de esta manera podrían mejorar su desempeño al resolver problemas de trigonometría y mejorar sus notas**.**

7.- ¿Consideras importante que tus maestros cuenten con una Guía Didáctica para que te enseñen a resolver problemas de trigonometría de una manera más fácil?

TABLA # 16

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	70	90%
No	3	4%
No sabe	5	6%
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 37

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 90% de los estudiantes considera de suma importancia contar con una Guía Didáctica para la resolución de problemas de trigonometría, puesto que les ayudará a practicar varios ejercicios y entender con más facilidad los ejercicios que le planteen, el 6% manifestó que no y el 4% que no sabe, por lo que deduce que esta minoría no se interesa por mejorar su aprendizaje.

8.- ¿Tus maestros te han enseñado de dónde surgen los problemas matemáticos?

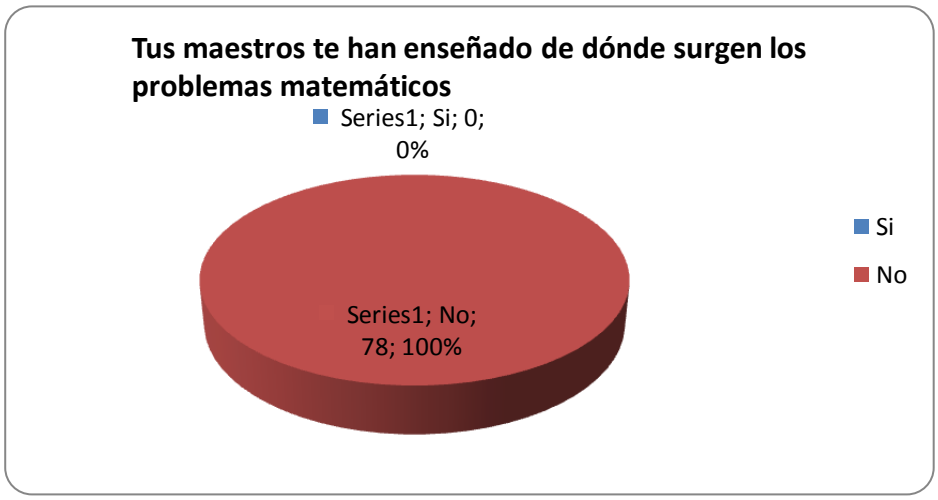
TABLA # 17

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si		
No	78	100%
TOTALES	78	100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 38



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 100% de los estudiantes respondieron que los maestros no enseñan a sus estudiantes de dónde surgen los problemas matemáticos, por lo que ellos solo aplican los procesos que estudian en los textos, en consecuencia se deduce que es poco el conocimiento que tienen cuando se trata de resolver problemas de ecuaciones simultaneas, ya que los textos traen ejercicios resueltos o de poca dificultad explicados y los más difíciles tienen que ser resueltos por ellos y no lo hacen.

9.- ¿Crees que si tus maestros aplican Talleres Pedagógicos prácticos de matemáticas, te motivarás para realizar ejercicios de trigonometría aplicando lo que aprendiste?

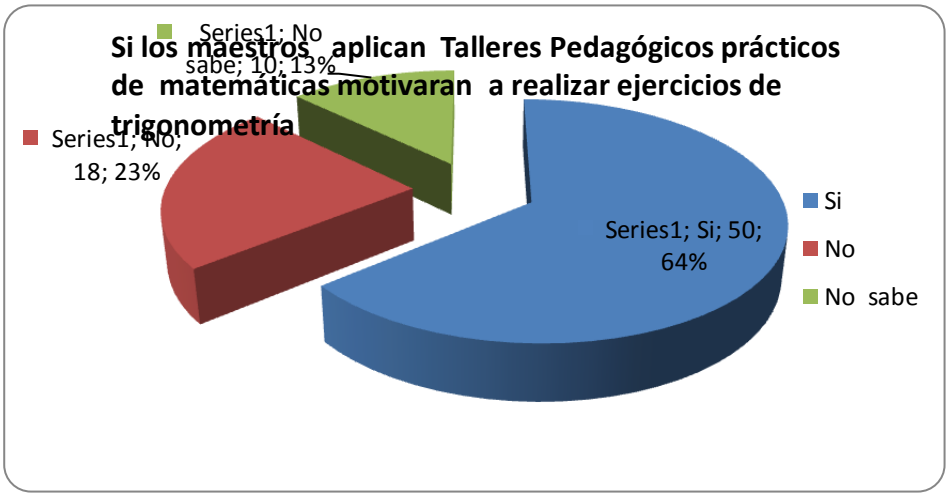
TABLA # 18

CATEGORIAS	FRECUENCIAS	PORCENTAJES
Si	50	%
No	18	%
No sabe	10	%
TOTALES		100%

Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

GRÁFICO # 39



Fuente: Entrevista a Docentes

Elaborado por: Reyes Juan - Vargas Manuel

Análisis e Interpretación:

El 64% de los educandos si cree que si sus maestros aplicaran Talleres Pedagógicos prácticos en matemáticas, se sentirán motivados porque a veces la teoría los aburre, de esta manera si las clases fueran prácticas los ayudarían a interesarse en la materia.

CAPITULO IV

LA PROPUESTA

“ACERCAMIENTO PRÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS FENÓMENOS FÍSICOS EN LOS OBJETOS DEL ENTORNO”

ANTECEDENTES

En el Colegio Dr. Francisco Campos Coello, antes del presente proyecto, no se ha tratado este problema, ni algo similar, como necesidad prioritaria, por lo tanto los docentes no utilizan técnicas efectivas, para hacer agradable el estudio del área de Física, los maestros tienen que hacer conciencia, reflexionar y a buscar métodos apropiados para hacer que los estudiantes se interesen por estudiar y aplicar los contenidos de física que aprenden.

JUSTIFICACIÓN

La Propuesta, tiene como finalidad solucionar este problema que se refleja en el aprendizaje lento de los estudiantes del Décimo Año de Educación Básica, en la aplicación de la encuesta, la observación y a través de experiencia de los investigadores se comprobó, que poseen dificultades en el razonamiento matemático e identificación de ciertas identidades trigonométricas, por deficiencia cognitivas, en la forma correcta de aplicar las diferentes funciones trigonométricas.

Los docentes con el uso de técnicas adecuadas, mejorará la aplicación de las identidades trigonométricas de los estudiantes y con éste, podrán recolectar datos sin mayores dificultades y evitar errores en el procesos cognitivos y procedimentales del estudio del área de física.

Al emplear la técnica de investigación de campo como una herramienta y con la dosificación para cada periodo, los estudiantes dominarán la aplicación y la importancia de la trigonometría en el estudio de la Física,

adquiriendo destrezas para emplearlas en nuestra vida diaria u otros problemas que se les presente alcancen a solucionar los problemas sin mayor dificultad.

BENEFICIARIOS.- Los beneficiarios serán:

- Los estudiantes.
- Los Docentes de Matemáticas y Física.
- Los Docentes de otras asignaturas.

Los docentes siempre están ávidos de conocimientos, saberes y entendimientos, por lo tanto se emprende y realiza esta propuesta para aportar a la educación, herramientas que la transformen y obtener los resultados deseados para que los educandos sean competitivos y transformen con su aporte cultural a la sociedad.

SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

Los resultados de la tabulación merecen especial atención porque permite considerar lo positivo y lo negativo, para mejorar con la experiencia y colaboración de todos los maestros del plantel que en la búsqueda de mejorar su práctica docente recurra a técnicas pedagógicas que los aparte del tradicionalismo.

PROBLEMÁTICA FUNDAMENTAL

La propuesta se fundamenta en la aplicación de la investigación de campo que creará en el estudiante el interés de los fenómenos que ocurran en el entorno, motivando así el interés cognitivo y procedimental.

Se seleccionó esta propuesta por la necesidad de aplicarla como herramienta para los docentes preocupados por mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Y a través de esta técnica que dosifica actividad en el aula, todo será planificado.

Con esta propuesta, se proyecta también conseguir mayor participación responsable y mancomunada de los docentes y directivos.

La misma va dirigida a los docentes, y éstos al conocerla van a aceptarla para que la enseñanza en el aula sea más placentera y el resultado se un mejor rendimiento del aprendizaje de los estudiantes.

Con este trabajo académico se propone elaborar una guía de investigación de campo y de esta forma cubrir falencias y sobre todo utilizar la trigonometría como herramienta principal en la enseñanza aprendizaje de la Física. El resultado será la inserción y uso natural de esta técnica que se propone y no interiorizamos por lo complicado de la aplicación de las identidades trigonométricas, que se presentan en cada fenómeno físico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Interesar a los docentes para que mejoren u optimicen la enseñanza de la física mediante la utilización de la técnica de investigación de campo para evaluar los criterios de desempeño docente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar técnica de investigación de campo, que haga atractiva y fácil el estudio de la física.
- Dictar Seminario – Taller a los Docentes.

- Operacionalizar métodos y técnicas que hacen posible el aprendizaje significativo de la Física mediante la técnica de investigación de campo.

IMPORTANCIA

Es de trascendental importancia este Proyecto porque pretende solucionar un problema de aprendizaje de los estudiantes que con edades que fluctúan éntrelos catorce y dieciséis años no están interesados en aprender y menos aplicar las identidades trigonométricas por la crisis que enfrentan sea ésta de carácter social, afectivo, emocional, etc.; por lo tanto es responsabilidad de los Docentes aceptar la supervisión de competencia para trabajar en equipo y optimizar el aprendizaje de nuestros dirigidos.

Es conocido por todos los Docenes que a nuestra vocación debemos agregarle una dosis de paciencia y mucho amor para evitar al alto grado de deserción, agresividad, carencia de valores y más síntomas que dificultan el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Contribuir a solucionar parte de los problemas que dificultan el aprendizaje de la física es desear y ofrecer una sociedad equilibrada.

El Ser humano descubrió que enseñarle a las generaciones en formación, era vital para asegurar el futuro y la supervivencia de los pueblos. Así, las generaciones han ido proporcionando a sus jóvenes generaciones, y adultos, la transmisión de conocimientos como estrategia que permite solucionar problemas cognitivos y procedimentales. Entonces, la Educación es vital para el desarrollo de los pueblos.

Dentro de la Educación, la Física es fundamental, y cuando uno es Docente de Colegio, se da cuenta que en lo procedimental de la Física,

siempre se repite la siguiente expresión: ¿Cómo solucionar este problema? Así, se desconoce que la Física necesita de la Trigonometría para la resolución de problemas.

FACTIBILIDAD.

Este Proyecto es factible porque no se necesita dinero, ni profundidad de conocimientos para ejecutarlo, excepto de parte del Docente, su dedicación y verdadera voluntad para conocer la Metodología y aprovechar la pre – disposición de los educandos a base de la motivación que propone el maestro.

DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

INDICADORES DE LOGROS Y CRITERIOS DE DESEMPEÑO

Los indicadores de logro del estudiante: Aplicar la trigonometría en la Física.

- Observa los fenómenos físicos de su entorno.
- Aplica funciones trigonométricas.
- Utiliza identidades trigonométricas.
- Aplica conocimientos con criterio de desempeño

LOS CRITERIOS DE DESEMPEÑO DEL DOCENTE

Cuando se evalúa al Docente, se debe revisar los siguientes elementos de la planificación:

- LOS CONTENIDOS. Se revisará si el contenido entregado, pertenece o no a la planificación anual. Por ejemplo, para la enseñanza

- DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO.- Se formulará las destrezas con criterio d desempeño. Revisemos las categorías:

- ✓ **Conceptual (C):** El desarrollo, el contenido, la comprensión y el reconocimiento de los conceptos matemáticos, sus representaciones diversas, sus propiedades y las relaciones entre ellos y con otras ciencias.

- ✓ **Procedimental (P):** Procedimientos, manipulaciones simbólicas, algoritmos, cálculo mental.

- ✓ **Modelización (M):** La capacidad d representar un problema no matemáticos y con el lenguaje de la matemática, resolverlo y luego interpretar los resultados obtenidos para resolver el problema.

El Objetivo tiene el qué, el cómo y el para qué va a hacer el Docente.

La destreza con criterio de desempeño, se fija en que los estudiantes se desenvuelven o se conectan entre sí, ayudando a crear nuevos conocimientos, saberes y capacidades en la asignatura.

EXPERIENCIA N° 1

NOMBRE: CREACIÓN DE UN HIPSÓMETRO O MEDIDOR DE ÁNGULOS Y DISTANCIAS

CONCEPTUALIZACIÓN: El hipsómetro es un aparato para medir la altura sobre el nivel del mar basándose en el punto de ebullición de los líquidos.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Se trata de un experimento clásico de trigonometría y física clásica para medir directamente los fenómenos físicos, como por ejemplo muchos árboles con un palo utilizando la longitud de las sombras de los dos.

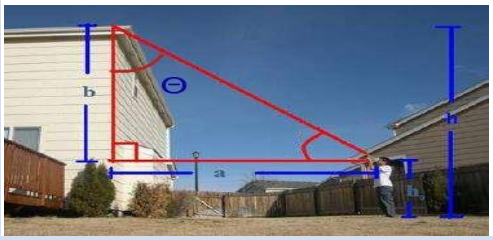
La forma de utilizarla también es simple, ponemos el transportador a la altura de los ojos, apuntamos con el láser hasta donde queremos medir y tomamos las medidas del ángulo que nos da la plomada.

MATERIALES

- Un transportador (regla para medir ángulos)
- Un puntero laser
- Un péndulo
- Una calculadora.

DEMOSTRACIÓN

Ahora simplemente vamos a utilizar un poco de trigonometría. Con el ejemplo de medir la pared de una casa que se ve en la figura.



PROCEDIMIENTO

$$\tan \emptyset = \frac{b}{a} + h_0$$

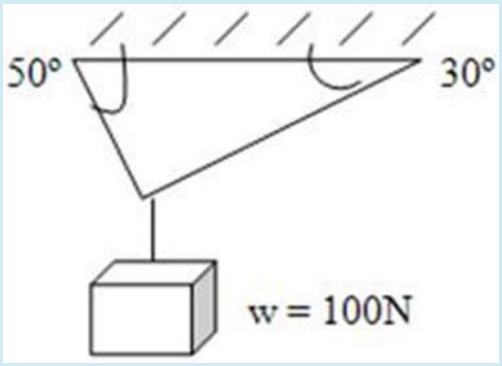
$$b = \tan \emptyset \, a - h_0$$

b= tan 60° (3 m) – 1.73 m
b= 5.2 m – 1.73 m
b= 3.47 m

EXPERIENCIA N° 2

NOMBRE: APLICACIÓN DE LA LEY DEL COSENO EN EL FENÓMENO NATURAL EN LA TERCERA LEY DE NEWTON (ACCIÓN Y REACCIÓN)

CONCEPTUALIZACIÓN: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria: quiere decir que las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto

Descripción del experimento	Materiales
Se procedió a colgar la cuerda en los ganchos separados a 10 m entre sí, colocando el cuerpo sólido de 1 kg a 5 m del extremo de la cuerda, formándose tres ángulo dentro del perímetro de la cuerda, luego se procedió a obtener los dos principales ángulos $\boldsymbol{\alpha\,(41°)}$ **y** $\boldsymbol{\beta(\,28°)}$ que se formaron con la horizontal, con el instrumento de medición (el transportador) 	• Una cuerda de 12 m de longitud. • Un transportador • Cuerpo sólido con una masa de 1 kg • 2 ganchos. • Una calculadora.

LEY DEL COSENO

$$\mathbf{a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\ Cos\ \alpha}$$
$$\mathbf{(7m)^2 = (5m)^2 + (10\ m)^2 - 2\ (5\ m)(10\ m)Cos\ \alpha}$$
$$49\ m^2 = 25\ m^2 + 100\ m^2 - 100\ m^2\ Cos\ \alpha$$
$$49\ m^2 = 125\ m^2 - 100\ m^2\ Cos\ \alpha$$
$$49\ m^2 - 125\ m^2 = -100\ m^2\ Cos\ \alpha$$
$$-\ 76\ m^2 = -100\ m^2\ Cos\ \alpha$$
$$76\ = 100\ Cos\ \alpha$$
$$Cos\ \alpha = \frac{76}{100}$$
$$Cos\ \alpha = 0.76$$
$$\alpha = Cos^{-1}\ (0.76)$$
$$\alpha = 41°$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2bc \cos \beta$$
$$(5m)^2 = (7m)^2 + (10\ m)^2 - 2\ (7\ m)(10\ m)\cos \beta$$
$$25\ m^2 = 49\ m^2 + 100\ m^2 - 140\ m^2 \cos \beta$$
$$25\ m^2 = 149\ m^2 - 140\ m^2 \cos \beta$$
$$25\ m^2 - 149\ m^2 = -140\ m^2 \cos \beta$$
$$-124\ m^2 = -140\ m^2 \cos \beta$$
$$124 = 140 \cos \beta$$
$$\cos \beta = \frac{124}{140}$$

$$\cos \beta = 0.886$$

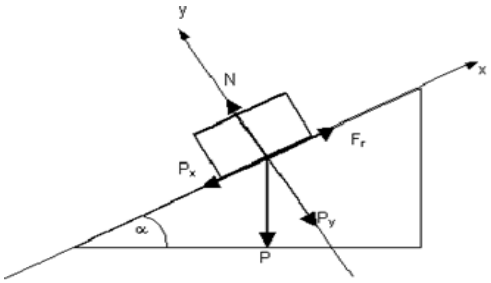
$$\beta = \cos^{-1}(0.886)$$
$$\beta = 28°$$

EXPERIENCIA N° 3

NOMBRE: ROZAMIENTO DESLIZAMIENTO DE UN CUERPO SÓLIDO SOBRE EL PLANO INCLINADO

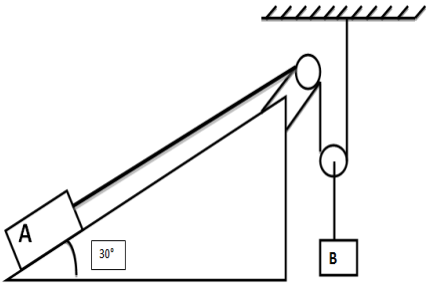
DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Analizando la teoría del movimiento, se tiene que si el bloque B sube una distancia d_B, el bloque A desciende por el plano inclinado una distancia d_A igual al doble de d_B. Por lo tanto:



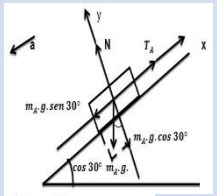
MATERIALES

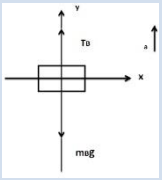
- Bloque A de 5 kg
- Bloque B de 1 kg
- Cuerdas
- Poleas
- Plano inclinado con un ángulo de 30°

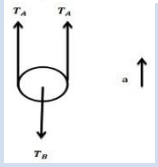


DEMOSTRACIÓN

Cuerpo A: Móvil: **Cuerpo B:** **Polea**







Analizando la teoría del movimiento, se tiene que si el bloque B sube una distancia d_B, el bloque A desciende por el plano inclinado una distancia d_A igual al doble d_B. Por lo tanto:

Primer paso:

$$d_A = 2d_B$$
$$v_A = 2v_B$$
$$a_A = 2a_B$$

Segundo paso: En cualquier instante

$$m_A = 5m_B$$
$$m_A \,.\, g \,.\, sen\,30° - T_A = m_A a_A$$
$$T_B - m_B \,.\, g = m_B a_B$$
$$T_B = 2T_A$$

de

Tercer paso: Remplazando las ecuaciones tenemos:

$$\boldsymbol{m_A \,.\, g \,.\, sen\ 30° - T_A = m_A a_A; multiplicando\ por\ 20}$$

$$\boldsymbol{20\ m_A \,.\, g \,.\, sen\ 30° - 20\ T_A = 20\ m_A a_A}$$

$$\boldsymbol{10\ m_A \,.\, g\ - 20\ T_A = 20\ m_A a_A}$$

$$\boldsymbol{T_B - m_B \,.\, g = m_B a_B}$$

$$\boldsymbol{2T_A - \frac{m_A}{5} \,.\, g = \frac{m_A}{5} \,.\, \frac{a_A}{2}}$$

$$\boldsymbol{20\ T_A - 2m_A \,.\, g = m_A a_A}$$

Cuarto paso: Sumando las dos fórmulas, tenemos:

$$\begin{array}{l} 10\ m_A \,.\, g\ - 20\ T_A = 20\ m_A a_A \\ \underline{-\ 2m_A \,.\, g\ + 20\ T_A = \quad m_A a_A} \\ 8\ m_A \,.\, g \qquad\qquad = 21\ m_A a_A \end{array}$$

$$a_A = \frac{8\ g}{21}$$

$$a_A = \frac{8\ 89.8\ m/s^2}{21}$$

a = 3.73 m/s^2

RESPUESTA

Como el resultado es positivo, los sentidos asumimos para el movimiento son correctos. El bloque A desciende por el plano inclinado:

$$\boldsymbol{d_A = v_0 \Delta t + \frac{1}{2}\ a_A \,.\, \Delta t^2}$$

$$\boldsymbol{d_A = \frac{1}{2}\ a_A \,.\, \Delta t^2}$$

$$\boldsymbol{d_A = \frac{1}{2}\ (3.73\ \frac{m}{s^2})(9\ s^2)}$$

$$\boldsymbol{d_A = 16.79\ m}$$

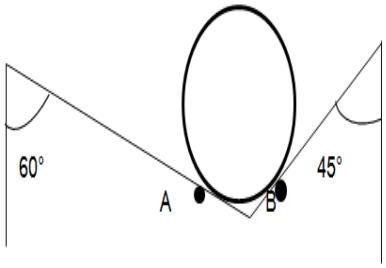
EXPERIENCIA N° 4

NOMBRE: EQUILIBRIO DE UNA ESFERA QUE SE NECUENTRA ENTRE DOS PLANO INCLINADO

CONCEPTUALIZACIÓN: Una partícula se encuentra en equilibrio cuando la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre la partícula, es igual al vector nulo. Al respecto debemos recordar la primera ley del movimiento de Newton. "Si la fuerza resultante que actúa sobre la partícula es cero, la partícula permanecerá en reposo (si está inicialmente en reposo) o se moverá con velocidad constante según una recta (si está en movimiento inicialmente)". Se concluye de la definición de equilibrio y de ésta ley, que una partícula en equilibrio o está en reposo o se está moviendo describiendo una línea recta con velocidad constante

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Se coloca la esfera entre los dos planos lisos en forma de cuña, determinaremos el valor de las reacciones que actúan sobre la esfera en los puntos de contacto con los planos utilizando las funciones trigonométricas básicas para su demostración.



MATERIALES

- Una esfera de 1 kg
- Dos planos lisos de 30° y 45°
- Transportador

.

DEMOSTRCIÓN

$$\Sigma Fy = 0$$
$$R_A \,.sen\, 60° + R_B \,sen\, 45° - mg = 0$$

$$\Sigma Fx = 0$$
$$R_A \,.cos\, 60° - R_B \,cos\, 45° = 0$$

Sumando las dos ecuaciones

$$e_1 \rightarrow R_A \,.sen\, 60° + R_B \, sen\, 45° - mg = 0$$
$$\underline{e_2 \rightarrow R_A \,.cos\, 60° - R_B \, cos\, 45° \quad = 0}$$
$$R_A \,(sen\, 60° + \, cos\, 60°\,) + 0 \quad = mg$$

$$R_A = \frac{mg}{sen\, 60° + \cos 60°}$$

$$R_A = \frac{(1\ kg)(9.8 \frac{m}{s^2})}{sen\, 60° + \cos 60°}$$

$$R_A = 7.2\ Newtons$$

Remplacemos R_A en la ecuación 2

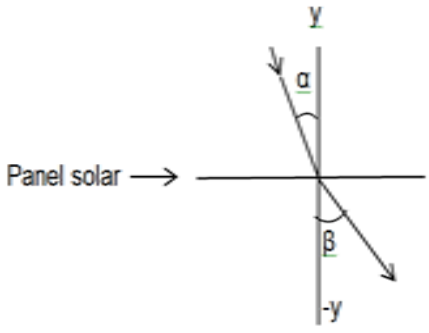
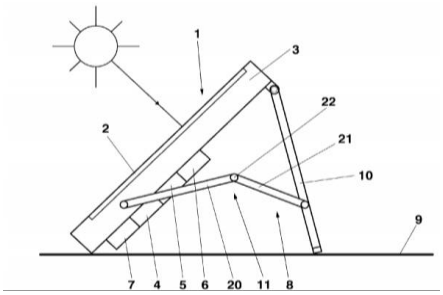
$$\mathrm{R_A} \,.\cos 60° - \mathrm{R_B} \cos 45° = 0$$
$$(7.2\ \mathrm{N})(0.5) - \mathrm{R_B}\ (0.707) = 0$$

$$\mathrm{R_B} = \frac{(7.2\ N)(0.5)}{(0.707)}$$
$$\mathrm{R_B} = 5.1\ Newtons$$

EXPERIENCIA N° 5

NOMBRE: ÁNGULO DE INCIDENCIA EN LA TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR

CONCEPTUALIZACIÓN: Se llama ángulo de incidencia por el rayo incidente y la normal a la superficie del panel solar

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO	MATERIALES
Analizamos la relación entre la velocidad de la luz y el panel solar, formándose dos velocidades, la luz en A y su refracción dentro del panel en B, por encontrarse en los ejes verticales utilizamos las funciones trigonométricas de seno en α y β n = índice de refracción $$n = \frac{velocidad\ de\ la\ luz\ en\ \alpha}{velocidad\ de\ la\ luz\ en\ \beta} = \frac{sen\ \alpha \rightarrow ángulo\ de\ incidencia}{sen\ \beta \rightarrow ángulo\ de\ refracción}$$	• Panel solar • Ventilador • Graduador
DEMOSTRACIÓN Se coloca el panel solar en un ángulo de incidencia de 90° y la hélice demostrará potencia eólica mayor. 	Si colocamos en un ángulo de incidencia de 60°, la hélice demostrará menor potencia eólica 

EXPERIENCIA N° 6

NOMBRE: Energía Potencial Elástica

CONCEPTUALIZACIÓN: Se determina el trabajo que se requiere para comprimir un resorte desde su posición de equilibrio hasta cierta posición final arbitraria x.

DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

La fuerza que se debe aplicar `para comprimir el resorte varía desde F = 0 hasta F = kx cuando la comprensión es máxima. Puesto que la fuerza aumenta de manera lineal con la posición (es decir F α x) la fuerza media que se debe aplicar es:

$F = ½ k |x|^2$.

Por consiguiente, el trabajo realizado por la fuerza aplicada será:

$W = = ½ k |x|^2$.

MATERIALES

- 1 ratonera de cualquier tamaño.
- Llantas de algún carro de juguete.
- CD y zapatillas de pluma 1/4L
- Madera balsa.
- Pedazos de madera de pino.
- Las medidas más útiles son 2 pedazos de ¼" x ½" de12".
- 1 pedazo del mismo largo por el ancho de la ratonera.

Un Carro Ratonera es un vehículo diseñado para correr con la energía que puede ser almacenada en una ratonera.

La energía se almacena en el resorte de la ratonera. Al liberarse esta, hala un cordón que previamente se ha enrollado en el eje haciendo girar el mismo.

La base del auto es de madera o de otro material. Las ruedas y el eje pueden ser de madera o de plástico. En la foto de abajo se nota que hay un gancho casi al centro del eje.

En la foto de abajo se puede ver cómo se dispara la trampa y esta hace rodaral auto.

La trampa para ratones se sujeta en la parte de arriba del auto, el cuadro que es disparado por el resorte tiene un brazo, que es un simple alambre grueso largo. Al extremo de este alambre se ata una cuerda. La cuerda se enrolla en el eje.

Bibliografía

Aritor. (2008). *AritorAritor*. Recuperado el 14 de Julio de 2013, de http://www.aritor.com/trigonometria/razones_trigonometricas.html

BEATRIZ ALVARENGAY ANTONIO MÁXIMO. (1983). *FÍSICA GENERAL.* MÉXICO D.F.: HARLA.

Buenas Tareas. (Octubre de 2010). *BuenasTareas*. Recuperado el 5 de junio de 2013, de BuenasTareas: http://www.buenastareas.com/ensayos/Trigonometria/884705.html

BuenasTareas. (Agosto de 2010). *BuenasTareas*. Recuperado el 5 de junio de 2013, de BuenasTareas: http://www.buenastareas.com/ensayos/Antecedentes-De-La-Trigonometria/602381.html

Daniel Armijo Guaman. (4 de septiembre de 2011). *es.scribd.com*. Recuperado el 7 de mayo de 2014, de es.scribd.com: http://es.scribd.com/doc/63943781/Carrito-ratonera

EARL SWOKOWSKI. (1967). *ALGEBRA UNIVERSITARIA.* MÉXICO D.F.: CONTINENTAL S.A. DE C.V.

ESPOL, A. D. (2006). *FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICAS PARA BACHILLERATO ESPOL.* ECUADOR-GUAYAQUIL: ICM-ESPOL.

MARCELO ESTUARDO SEVILLA SILVA. (2013). *FÍSICA DE PRIMER AÑO BGU.* ECUADOR - QUITO: MAYA.

Monografías. (s.f.). *Monografías*. Recuperado el 29 de Agosto de 2013, de Monografías: http://www.monografias.com/trabajos13/teapre/teapre2.shtml

Raymond A. Serway,Jerry S. Faughn. (2011). *GOOGLE BOOKS*. Recuperado el 7 de MAYO de 2013, de GOOGLE BOOKS: http://books.google.es/books?id=KCvdzVRb4I4C&pg=PA131&dq=energ%C3%ADa+potencial+el%C3%A0stica&hl=es&sa=X&ei=JjBqU-LGKfLfsAT9g4CIAg&ved=0CDwQ6AEwAA#v=o

WIKILIBROS. (s.f.). *WIKILIBROS*. Recuperado el 23 de Julio de 2013, de WIKILIBROS: http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Magnitudes_mec%C3%A1nicas_fundamentales/Trabajo,_potencia

WIKILIBROS. (s.f.). *WIKILIBROS*. Recuperado el 25 de Julio de 2013, de WIKILIBROS: http://es.wikibooks.org/wiki/F%C3%ADsica/Magnitudes_mec%C3%A1nicas_fundamentales/Campos_y_energ%C3%ADa_potencial

ANEXOS

ANEXO # 1

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ENCUESTA REALIZADA A LOS MAESTROS DEL COLEGIO "DR. FRANCISCO CAMPOS COELLO"

1.- ¿Qué estrategia aplica para facilitar el proceso del aprendizaje de trigonometría?

a) Exposición de contenidos
b) Análisis y abstracción
c) Procesos construcción
d) Inferencia lógica

2-¿Considera usted que al identificar y aplicar la estrategia más adecuada para resolver los diferentes problemas matemáticos se logrará estimular y potenciar el gusto por el aprendizaje de trigonometría en sus estudiantes?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

3.-¿Está usted de acuerdo que todo proceso de enseñanza de aprendizaje de trigonometría debe contener didáctica y técnicas motivacionales?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

4.- ¿La enseñanza de trigonometría, lleva debilidades en los ejercicios al aplicarse?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

5.-¿Según su experiencia, la aplicación de recursos didácticos en la enseñanza de las matemáticas dan resultados?

a) Excelentes.
b) Muy buenos
c) Buenos
d) Regulares

6.- Según la experiencia, la aplicación de las TICs en la enseñanza de las matemáticas da resultados.

a. Pasivos ( )
b. Receptivos ( )
c. Indisciplina ( )
d. Participativos ( )

7.- ¿Considera de suma importancia contar con un Manual Didáctico para la resolución de problemas de trigonometría?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

8.- ¿Enseña a sus estudiantes de dónde surgen los problemas matemáticos?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

9.- ¿Cree usted que al aplicar los Talleres Pedagógicos prácticos en matemáticas, sus alumnos se sentirán motivados a realizar los ejercicios de trigonometría?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

ANEXO # 2
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DEL "DR. FRANCISCO CAMPOS COELLO"

1.- ¿Tu maestro aplica alguna estrategia o método para facilitar el proceso de resolución de problemas?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

2.- ¿Le gustaría conocer y aplicar estrategias de razonamiento para resolver problemas?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

3-¿Consideras que si, tus maestros aplican estrategias adecuadas para resolver los diferentes problemas matemáticos estimularía y potenciaría tu gusto por aprender trigonometría?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

4.- ¿Estás de acuerdo que todo proceso de enseñanza de matemáticas debe contener didáctica y técnicas motivacionales?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

5.-¿Para tu criterio la enseñanza de las matemáticas, tiene debilidades cuando resuelves los ejercicios de trigonometría?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

6.- ¿Consideras que las clases de matemáticas deben ser prácticas?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

7.- ¿Consideras importante que tus maestros cuenten con un Manual Didáctico para que te enseñen a resolver problemas de trigonometría de una manera más fácil?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

8.- ¿Tus maestros te han enseñado de dónde surgen los problemas matemáticos?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

9.-¿Crees que si tus maestros aplican Talleres Pedagógicos prácticos de matemáticas, te motivarás para realizar ejercicios de trigonometría aplicando lo que aprendiste?

Si ( )
No ( )
No sabe ( )

DESLIZAMIENTO DE UN CUERPO SÓLIDO SOBRE EL PLANO HORIZONTAL

Tu.Yo

ESTUDIANTES REALIZANDO LA ENCUENTAS