



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE POSGRADO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:

MAGÍSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

TEMA:

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN CUADERNO VIRTUAL PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA ROTACIONAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR, DE LA CIUDAD DE AMBATO, PERÍODO 2012-2013.

AUTOR:

Germán Cristóbal Fiallos Tirado

TUTORA DE TESIS:

Dra. Angélica Urquiza Mgs.

RIOBAMBA-ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del grado de Magister en Aprendizaje de la Física con el tema “ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN CUADERNO VIRTUAL PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA ROTACIONAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR, DE LA CIUDAD DE AMBATO, PERÍODO 2012-2013”, ha sido elaborado por: Germán Cristóbal Fiallos Tirado, mismo que ha sido revisado y analizado en un cien por ciento con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutora, por lo cual se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.


Dra. Angélica Urquiza Mgs.
TUTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Germán Cristóbal Fiallos Tirado con Cédula de Identidad N° 1801766419, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Germán Cristóbal Fiallos Tirado

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional del Chimborazo, sus Autoridades

Al Instituto de Posgrado de la Universidad Nacional del Chimborazo, sus Autoridades,

A los distinguidos Catedráticos de la Maestría en Ciencias de la Educación, mención Aprendizaje de la Física, de la Universidad Nacional de Chimborazo, por sus sabias enseñanzas y experiencia profesional compartida.

DEDICATORIA

A mi adorada esposa Susy por su apoyo incondicional

A mis hijos: Raúl Alfonso y Álvaro Germán, razón de ser de mi existencia

A mis padres,

Y..... por supuesto al Ser Supremo... a mi Dios

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORÍA.....	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
ÍNDICE DE CUADROS.....	xi
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	xv
CAPÍTULO I.....	1
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Fundamentación científica.....	2
1.2.1. Fundamentación Filosófica.....	2
1.2.2. Fundamentación Epistemológica.....	3
1.2.3. Fundamentación Pedagógica.....	4
1.2.4. Fundamentación Psicológica.....	4
1.2.5. Fundamentación Axiológica.....	5
1.2.6. Fundamentación Sociológica.....	6
1.2.7. Fundamentación Legal.....	7
1.3. Fundamentación teórica.....	9
1.3.1. El desempeño académico.....	10
1.3.2. El rendimiento académico.....	11
1.3.3. El aprendizaje basado en problemas.....	12
1.3.4. Dinámica de Newton.....	14
1.3.5. Dinámica rotacional de una partícula.....	29

1.3.6. Dinámica rotacional de un sólido rígido.....	36
CAPÍTULO II	44
2. METODOLOGÍA.....	44
2.1. Diseño de la investigación	44
2.2. Tipo de investigación.....	44
2.3. Metodología de la Investigación.....	45
2.4. Técnica e instrumento para la recolección de datos.....	46
2.5. Población y Muestra.....	46
2.6. Procedimiento para el análisis e interpretación de resultados.....	47
2.7. Hipótesis.....	48
2.7.1. Hipótesis general.....	48
2.7.2. Hipótesis específicas.....	48
CAPÍTULO III	53
3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.....	53
3.1. Tema.....	53
3.2. Presentación.....	53
3.3. Objetivos.....	54
3.3.1. Objetivo general.....	54
3.3.2. Objetivos específicos.....	54
3.4. Fundamentación.....	55
3.5. Contenido.....	56
3.6. Operatividad.....	57
CAPÍTULO IV	60
4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	60
4.1. Análisis e interpretación de resultados de la encuesta.....	60
4.2. Comprobación de la Hipótesis.....	72

4.2.1. Comprobación de la hipótesis específica 1	72
4.2.2. Comprobación de la hipótesis específica 2	72
4.2.3. Comprobación de la hipótesis específica 3	76
4.2.4. Comprobación de la hipótesis general	80
CAPÍTULO V	81
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
5.1 Conclusiones	81
5.2 Recomendaciones	81
BIBLIOGRAFÍA	83
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	85
ANEXOS	87
1. Proyecto aprobado	87
2. Instrumento para la recolección de datos	104
3. Planificación de bloque curricular	106
4. Planificación didáctica de clase 1	107
5. Planificación didáctica de clase 2	108
6. Cuadro de valores críticos r de Pearson	109
7. Portadas del Cuaderno virtual de Física	110
8. Tabla de Momentos de Inercia de diversos sólidos	115
9. Instrumento de evaluación didáctica para el capítulo Dinámica Rotacional	116
10. Factores de conversión utilizados en el capítulo Dinámica Rotacional	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.4.1. Disponibilidad de Internet en el hogar.....	60
Tabla N.4.2. Tiempo Horas-día uso Internet	61
Tabla N.4.3. Cuenta en Redes Sociales.....	62
Tabla N.4.4. Capacitación para utilizar (NTIC).....	63
Tabla N.4.5. Destreza en utilización de (NTIC).....	64
Tabla N.4.6. Utilización del Internet como biblioteca virtual.....	65
Tabla N.4.7. Utilización laboratorios virtuales.....	67
Tabla N.4.8. Simuladores o Laboratorios Virtuales.....	68
Tabla N.4.9. Cuaderno Virtual de Física como ayuda al estudiante.....	69
Tabla N.4.10. Utilización del Cuaderno Virtual de Física.....	71
Tabla N.4.11. Escala de calificaciones	70
Tabla N.4.12. Utilización de Entornos Virtuales Vs Desempeño Académico.....	73

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N.4.1. Disponibilidad de Internet en el hogar.....	60
Gráfico N.4.2. Tiempo Horas-día uso Internet	61
Gráfico N.4.3. Cuenta en redes sociales	62
Gráfico N.4.4. Capacitación para utilización de (NTIC).....	63
Gráfico N.4.5. Destreza en utilización de (NTIC).....	64
Gráfico N.4.6. Utilización del Internet como biblioteca virtual.....	66
Gráfico N.4.7. Utilización laboratorios virtuales	67
Gráfico N.4.8. Simuladores o Laboratorios Virtuales utilizados	68
Gráfico N.4.9. Cuaderno Virtual de Física como ayuda al estudiante.....	70
Gráfico N.4.10. Utilización del Cuaderno Virtual de Física.....	71

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N.2.1. Investigación experimental.....	44
Cuadro N.2.2. Operacionalización hipótesis general	49
Cuadro N.2.3. Operacionalización hipótesis específica 1	50
Cuadro N.2.4. Operacionalización hipótesis específica 2	51
Cuadro N.2.5. Operacionalización hipótesis específica 3	52
Cuadro N.3.1. Operatividad.....	57
Cuadro N.4.1. Frecuencias observadas y esperadas para cálculo de χ^2	75
Cuadro N.4.2. Cálculo del coeficiente correlacional r de Pearson	77
Cuadro N.7.5. Matriz lógica	97

ÍNDICE DE IMÁGENES

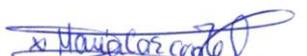
Imagen N.1.1. Fuerza neta (1).....	18
Imagen N.1.2. Fuerza neta (2).....	18
Imagen N.1.3. Fuerza neta (3).....	19
Imagen N.1.4. Rapidez en función del tiempo	19
Imagen N.1.5. Fuerza en función de la aceleración	20
Imagen N.1.6. Fuerza neta (4).....	21
Imagen N.1.7. Fuerza vectorial.....	22
Imagen N.1.8. Peso.....	25
Imagen N.1.9. Fuerza Gravitatoria.....	26
Imagen N.1.10. Fuerza de Normal	27
Imagen N.1.11. Fuerza de rozamiento	27
Imagen N.1.12. Tensión.....	28
Imagen N.1.13. Fuerza neta (5).....	30
Imagen N.1.14. Fuerza centrípeta.....	30
Imagen N.1.15. Ángulo de peralte.....	31
Imagen N.1.16. Velocidad máxima.....	32
Imagen N.1.17. D.C.L. Velocidad máxima	32
Imagen N.1.18. Velocidad mínima.....	33
Imagen N.1.19. D.C.L. Velocidad mínima.....	33
Imagen N.1.20. Velocidad óptima.....	34
Imagen N.1.21. D.C.L. Velocidad óptima.....	34
Imagen N.1.22. Velocidad crítica 1.....	35
Imagen N.1.23. Rotación de un sólido.....	37
Imagen N.1.24. Torque o momento.....	38
Imagen N.1.25. Fuerza tangencial.....	41
Imagen N.4.1. Calificaciones Paralelo A vs Paralelo B.....	79

RESUMEN

El Colegio Nacional Bolívar, hoy Unidad Educativa Bolívar, desde su fundación particular (1859) y oficial (1861), se constituyó en referente de la educación en la provincia del Tungurahua (1860), esto por la calidad de sus maestros y graduados. En el transcurrir del tiempo, 153 años de trabajo tesonero, sus autoridades y sus maestros han tenido que superar muchos inconvenientes para lograr sus objetivos con éxito, y la asignatura de Física no podía ser la excepción, pues maestros y estudiantes desmotivados para su estudio por la falta de recursos didácticos obtenían resultados insuficientes. A la par del desarrollo científico de la Física, los programas informáticos evolucionan cada día, por lo que se ha diseñado y aplicado un Cuaderno Virtual de Física para aprovechar las modernas tecnologías que brinda esta ciencia, la gran destreza que tienen los jóvenes para el manejo de las (NTIC) y los modernos equipos de computación. El objetivo principal del Cuaderno Virtual de Física, desde su concepción, diseño, elaboración, aplicación y análisis constante hasta la elaboración del informe final fue el de mejorar el desempeño académico. Este Cuaderno Virtual, cuyo enfoque y alcance es didáctico y epistemológico, propone una nueva perspectiva metodológica para el aprendizaje de la Física en el nivel medio, cambia la visión del profesor como único protagonista del proceso educativo y logra el involucramiento de los maestros y estudiantes con la tecnología actual, con un mayor nivel de aprehensión cognitiva sobre los contenidos de la Dinámica Rotacional. Cuaderno Virtual que fue aplicado bajo un contexto didáctico de ambiente de aprendizaje virtual y cuya operatividad se basó en tres pilares fundamentales: El interés y motivación del Profesor; los estudiantes como corresponsables del éxito del proceso de aprendizaje; y tercero, la gran cantidad de software libre para complementar el estudio de Física, disponible en el internet. Los resultados recogidos a través de la metodología aplicada, registraron una correlación directa entre la aplicación del Cuaderno Virtual de Física y el rendimiento de los estudiantes, reduciendo el nivel de fracaso en la aprehensión de saberes en el dominio cognitivo de la Dinámica Rotacional, mientras se desarrolla la motivación para estudiar Física dentro y fuera del aula de clase con responsabilidad.

ABSTRACT

The Colegio Nacional Bolívar, Unidad Educativa Bolívar today from its particular founding (1859) and official (1861), became the benchmark for education in the province of Tungurahua (1860), this because the quality of teachers and graduates. In the course of time, 153 years of tenacious work, its authorities and teachers have had to overcome many difficulties to achieve their goals successfully, and the subject of Physics could not be the exception, for teachers and students unmotivated to study because their insufficient results. Along with the scientific development of physics, computer programs evolve every day, so I decided to design and implement a Physics Virtual Notebook that takes advantage of modern technology offered by this science, the great skill that young people have to manage NTIC and modern computer equipment. The main goal of the Physics Virtual Notebook, from its conception, design, development, implementation and ongoing analysis to the final report was to improve academic performance. The Virtual Notebook, which focus and scope is didactic and epistemological proposes a new methodological approach to the learning of physics at the secondary level, change the vision of the teacher as the sole protagonist of the educational process and achieves the involvement of teachers and students in current technology, with a higher level of cognitive apprehension about the contents of Rotational Dynamics. Virtual Notebook which was applied under a didactic context of virtual learning environment and which operation is based on three pillars: The interest and teacher motivation; students as co-success of the learning process; and third, the large number of free software to complement the study of Physics, available on the internet. The results obtained through the methodology, showed a strong positive correlation between the implementation of the Physics Virtual Notebook and student achievement, reducing the failure rate in the apprehension of knowledge in the cognitive domain of Rotational Dynamics, while motivation to study physics within and beyond the classroom responsibly is developed.


Mgs. Myriam Trujillo.

COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

El desempeño académico de los estudiantes en la asignatura de Física, del Tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar (ex Instituto Tecnológico Superior Bolívar) es un grave problema según se desprende de la aplicación de la encuesta a la mencionada población estudiantil, por parte del Departamento de Consejería Estudiantil, y de las bajas calificaciones registradas en secretaría del plantel, lo cual preocupa a los mismos estudiantes, padres de familia, profesores, autoridades, por lo que es urgente buscar una alternativa de estudio, y mi propuesta de Tesis va encaminada a buscar una solución a este grave problema, para que el profesor actualice sus conocimientos en lo que se refiere al aspecto científico y tecnológico, y el estudiante encuentre un apoyo y una motivación para el estudio, complementando información y compartiendo experiencias profesionales en el aula, y en horas fuera de su jornada de estudio, disponibles a través del Cuaderno Virtual.

Hasta el año lectivo 2013-2014, el estudiante de la Unidad Educativa Bolívar de la ciudad de Ambato, estuvo en desventaja en comparación con la mayoría de estudiantes de los Establecimientos de Nivel medio del País, esto porque el Bolívar fue parte de un proyecto educativo experimental propuesto por la Universidad Andina Simón Bolívar, la cual diseñó un bachillerato general sin especialidad, que fundamentalmente consistía en disminuir las horas de Física y Matemática a tres horas semanales cada una, en primer y segundo año de bachillerato, dejando de lado la especialización, pues se retiraron horas de Física y Matemática para entregarlas en su mayoría a la cátedra de Inglés y Ciencias Sociales, esto, con la idea de preparar al estudiante para apenas terminado el bachillerato, pueda insertarse a la vida productiva.

Una forma de contrarrestar esta desventaja académica y su consecuente desmotivación, es utilizando herramientas informáticas al alcance del estudiante y el Cuaderno Virtual de Física es una de ellas pues dentro de los múltiples conocimientos que adquiere un estudiante en el transcurrir de los primeros años de sus estudios está la utilización de las (NTIC) especialmente por sus aplicaciones a la Física y a la Matemática. La idea es compartida por el Ministro de Educación del Ecuador quien propuso la utilización de herramientas informáticas en el aula de clase desde el año lectivo 2014-2015, y está acorde con estos Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador. Así, el capítulo I de ésta investigación aborda el marco teórico desde los enfoques: epistemológico de la Física, de las hipótesis relativas a los supuestos de investigación.

Así, el capítulo I de ésta investigación aborda el marco teórico desde los enfoques: epistemológico de la Física, de las hipótesis relativas a los supuestos de investigación, de la epistemología relativa a la física en general y a la teoría del aprendizaje constructivista; los que engloban a la propuesta del Cuaderno virtual. El capítulo II de ésta tesis describe la metodología aplicada en ella, cuyos constituyentes se resumen en: el diseño experimental, la investigación aplicada, el método hipotético deductivo las técnicas e instrumentos de recolección de datos para la reducción estadística; la población y muestra y el procedimiento para el análisis e interpretación de resultados utilizando los estadísticos chi- cuadrado y r de Pearson. El capítulo III incluye una descripción de los lineamientos alternativos al estudio realizado; es decir la elaboración y aplicación del Cuaderno Virtual; su operatividad y las partes que lo conforman; mientras el capítulo IV resume la exposición y la discusión de los resultados; así como la verificación de las hipótesis relativas al problema de investigación; éste apartado sirve de soporte al capítulo V en el cual se realizan importantes conclusiones relativas a los resultados producto de la experimentación, en donde se procura verificar la correlación entre la elaboración y aplicación del Cuaderno Virtual de Física, con el desempeño académico de los estudiantes, que son las variables investigadas; Culmina el capítulo con las conclusiones y recomendaciones respectivas.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Al Cuaderno Virtual de Física se lo puede definir como un entorno de aprendizaje virtual, que utiliza material audiovisual para complementar la clase diaria de Física, con diferentes tipos de actividades que apoyan y evalúan el progreso y desempeño académico de los estudiantes.

Al igual que los blogs de Física, el cuaderno Virtual de Física contiene diferentes aplicaciones, accesibles desde cualquier navegador web con conexión a internet, está formado por un conjunto de hojas electrónicas en las que están clasificadas y distribuidas, material adicional de referencia y consulta, videos de historia de los descubrimientos la Física, tutoriales de diferentes capítulos de Física, elaborados por los estudiantes de la Unidad Educativa Bolívar y tutoriales de prestigiosas universidades, laboratorios virtuales, acceso a redes sociales, a más de puntos de diálogo donde los estudiantes y profesores pueden hacer sus comentarios.

Actualmente existen tres tipos de Cuadernos Virtuales:

- El primero es el estándar, en el cual no hay mucho colorido y es bastante homogéneo.
- El segundo es el infantil, ideal para los niños de primaria pues está ilustrado con una gran variedad de gráficos didácticos, es más amigable para los estudiantes a ese nivel.
- El tercero, apropiado para estudiantes de bachillerato o educación a distancia para adultos, es el caso del Cuaderno Virtual de Física.

Para elaborar el Cuaderno Virtual de Física, se ha buscado en el Internet algún Cuaderno Virtual, que se adapte al temario escogido, Como no se han encontrado específicamente con ese nombre, se ha decidido diseñar este cuaderno virtual de Física para lo cual se ha utilizado el editor de páginas web gratuitas Wix. Una vez realizado el Cuaderno Virtual se ha publicado en el Internet para ponerlo al alcance de los estudiantes, maestros, a través de la dirección de la página web del Cuaderno virtual de Física o en las redes sociales en las cuales se ha podido interactuar con las preguntas y respuestas de estudiantes; que es una buena opción para aquellas actividades que no tienen ninguna pretensión de evaluación externa y sólo tienen el objetivo de la ejercitación y apoyo, que el estudiante aprenda a aprender, a autoevaluar su destreza,

desempeño y a mejorar el rendimiento académico. A El Cuaderno virtual de Física, se lo podría apoyar en una plataforma educativa en la que se puedan configurar algunos parámetros como el número máximo de intentos, que permita la corrección automática, consultar en cualquier momento para poder evaluar el progreso de los estudiantes y hacer anotaciones, integrado en las plataformas de moodle, intranet de centro, educampus, que no es este caso.

En la red se han encontrado Cuadernos Virtuales como:

“Mi cuaderno virtual”, Publicado el 7 marzo, 2013 por Dalia Rodríguez en la dirección: <https://derodriguezv0726.wordpress.com/2013/03/05/fisica-mecanica/> ,Es un blog de Física, con páginas que contienen resúmenes de los capítulos de Física para bachillerato.

“Esto se llama física y estadística”, publicado el 6 de junio de 2013 en la dirección: Blogdefisicadecamila.wordpress.com, con páginas que contienen resúmenes de los capítulos de Física para bachillerato.

“Laboratorio Virtual de Física: FisLab. Net” de Casellas Tavi, en la dirección:

<http://www.xtec.cat/~ocasella/index2.htm>, que es un Blog de Física Español, que proporciona links de blogs y laboratorios de Física de prestigiosos centros de estudio internacionales.

“Física batxillerat” Blog de Física de Marta Madrueño, publicado el 28 de marzo del 2005, en Barcelona España, disponible en la dirección: <http://www.xtec.cat/~mmadruen/>. Contiene resúmenes de los capítulos de Física y enlaces con laboratorios virtuales

En Ecuador no he logrado encontrar Cuadernos Virtuales de Física.

1.2. Fundamentación Científica

1.2.1. Fundamentación Filosófica

Gracias a la utilización del Cuaderno Virtual de Física se ha establecido una educación integral de calidad, con estudiantes comprometidos a plenitud con el proyecto, capaces de vivir en sociedad y acceder a un conocimiento cada vez más autónomo, bajo la atenta supervisión de su maestro, quien ha tratado de solventar los problemas

fundamentales de la educación mediante la práctica educativa, en función de dos binomios (Alves de Mattos 1974): “El Humano, integrado por el maestro y el estudiante; el cultural, formado por la asignatura y el método utilizado para el aprendizaje, ambos binomios formulados en función de objetivos que tratan de obtener una educación adecuada al entorno social, moldeando la estructura cognitiva, manipulando el contenido, aprovechando el dominio de la tecnología del estudiante”.

Con el Cuaderno virtual se ha logrado dirigir técnicamente el aprendizaje, se han tomado en cuenta las características de la signatura, y se ha desarrollado al máximo sus potencialidades y energías, permitiendo que tanto el estudiante y su maestro puedan “Aprender a aprender”, aplicando lo aprendido a través de la solución de problemas para utilidad social, justificando plenamente su rol en la comunidad.

1.2.2. Fundamentación Epistemológica

Para elaborar el Cuaderno Virtual de Física se han tomado como referencial teórico - epistemológico las ideas de algunos de los principales filósofos de la ciencia del siglo pasado, que proponen la Epistemología Contemporánea, iniciado por Karl Popper (1982), el cual fue apoyado por otros pensadores como Thomas S. Kuhn (1978), Imre Lakatos (1993), Gaston Bachelard (1988), Larry Laudan (1977), Stephen Toulmin (1977), Humberto Maturana (2001); Paul Feyerabend (1989) y Mario Bunge (1960, 1974, 2000).

Dada la universalidad de la Física, el Cuaderno Virtual de Física ha justificado su aplicación en esta teoría, caracterizada por sus teorías similares, complementaria, contradictorias y excluyentes, con rasgos comunes, al alcance del estudiante y maestro, pues el Cuaderno Virtual de Física pone a su disposición blogs de Institutos de renombre y puede verificar, aceptar o rechazar ideas o teorías basadas en la imaginación o creatividad de sus postulantes, combatiendo el empirismo y reconociendo que existen controversias, rupturas e influencias humanas y sociales en la ciencia.

El Cuaderno Virtual se ha sustentado principalmente en la tecnología y la instrumentación, de vital importancia para el estudio de la Física, pues forman parte fundamental de la ciencia considerada como una construcción humana, sustentada por la firme creencia de que el trabajo del científico no se limita al descubrimiento de leyes y teorías fijas e inmutables, pues el científico analiza, propone hipótesis que explican

desde su punto de vista, hechos, objetos, fenómenos de interés e intenta comprobarlas experimentalmente, en alguna medida.

El reconocer que existan discrepancias, rupturas, otras opiniones e influencias humanas y sociales en la ciencia; que el conocimiento científico no deriva de la observación cruda, ni de la razón pura; que la tecnología y la instrumentación son vitales para el avance de la ciencia; que no hay una ley única e infalible, sino una pluralidad metodológica en la actividad científica, y sobre todo el antagonismo con la filosofía empirista – inductista, identifican claramente las ideas por las cuales el Cuaderno Virtual se ha apoyado en esta teoría

1.2.3. Fundamentación Pedagógica

La utilización del Cuaderno virtual se ha justificado plenamente desde el punto de vista del Constructivismo, se han diseñado entornos de aprendizaje constructivistas, teniendo presente que el adquirir nuevos conocimientos no implica simplemente reemplazar un punto de vista incorrecto por el correcto; lo que se ha pretendido es transformar el conocimiento basado en la autoeducación, partiendo de la premisa de que los errores que se cometan en el proceso son la base del aprendizaje constructivista, despertando el interés del estudiante con aplicaciones que cautivaron su atención, el Cuaderno Virtual ha cumplido ese objetivo, pues los estudiantes han formado parte de ese entorno de aprendizaje, desde sus hogares, con responsabilidad, han podido complementar, profundizar o compartir la información recibida en clase, lo cual ha fundamentado las relaciones entre estudiantes, con conceptos de igualdad, cooperación, justicia y democracia propugnados por Piaget, base del aprendizaje académico.

El Cuaderno Virtual de Física ha presentado modelos de un entorno de aprendizaje constructivista pues ha permitido la aplicación de los principios de autonomía y autoeducación. La interacción fue estimulante en la medida en que el diseño del entorno virtual se fue modificando, basado en el interés de los estudiantes y los objetivos propuestos por el docente o las autoridades.

1.2.4. . Fundamentación Psicológica

El desarrollo de este trabajo investigativo se ha sustentado en las orientaciones psicológicas de la psicopedagogía del desarrollo, propuestas por Erik Erikson,

discípulo de Freud, pero discrepó de él, no obstante, en dos aspectos básicos:

- Que las personas son seres activos buscando adaptarse a su ambiente, más que pasivos esclavos de impulsos.
- En otorgar mayor importancia que Freud a las influencias culturales.

Elaboró una Teoría del desarrollo de la personalidad a la que denominó " Teoría psicossocial". En ella describe varias etapas del ciclo vital o estadios psicossociales, crisis o conflictos en el desarrollo de la vida, a las cuales han de enfrentarse las personas especialmente en la edad de los estudiantes que utilizan el Cuaderno Virtual (Desde los 13 hasta los 21 años aproximadamente). Edad en la cual se experimenta una crisis de identidad, que reavivará los conflictos en cada una de las etapas infantiles; los padres de los adolescentes se verán enfrentando situaciones nuevas que serán un nuevo reto para su misión orientadora. Son características de identidad del adolescente:

- La Perspectiva Temporal, orientación en el tiempo y en el espacio
- La Seguridad en Sí Mismo
- La Experimentación con el Rol, énfasis en la acción
- El Aprendizaje e interés por el contacto con el medio ambiente y una estrategia del aprendizaje vital.
- Polarización Sexual: Adecuado grado de desarrollo del propio interés sexual.
- Liderazgo y Adhesión: Adecuada integración al grupo de "pares".
- El Compromiso Ideológico, orientación valorativa y participación en el ambiente

1.2.5. Fundamentación Axiológica

El Cuaderno Virtual tiene se ha sustentado en los principios axiológicos de la Educación propuestos en los Postulados Universales de la Educación de la UNESCO (2010), y en los principios axiológicos de Paulo Freire quien nos propone prudencia y reflexión en el análisis y tratamiento respecto de la importancia que amerita la formación de los valores desde el ámbito educativo, familiar y social; Tomando como referente las palabras de Freire, la sociedad y la escuela debe atender la necesidad de plantearse y definir una educación en valores, donde todos aprendan a asumir democráticamente los cambios y

atender la idea de crear una sociedad reinventándola desde abajo hacia arriba, donde todos tengan derecho a opinar y no apenas el deber de escuchar, donde el papel fundamental que juegan los valores sean la esencia del asunto, son muchos los valores a considerar, sin embargo, un aspecto determinante que los connota sería sus características.

La educación de los valores es actualmente una de las áreas educativas más interesantes y conflictivas; es un campo que exige una profunda reflexión y discusión, lo más importante es su recuperación y potenciación, encontrar los medios idóneos para lograr este objetivo básico de la educación. Claro está que no hay que soslayar que la base de la educación debe estar centrada en la pedagogía del amor.

1.2.6. Fundamentación Sociológica

El Cuaderno Virtual ha seguido los lineamientos de la Escuela Británica y su Nueva Sociología positiva, que inició su trabajo bajo el magisterio de Karl Mannheim (1933), que se exilió de la Alemania Nazi, siendo su obra más importante la “Introducción a la Sociología de la Educación”,-obra póstuma elaborada por sus discípulos-. “La educación tiene sentido, cuando las generaciones adultas inculcan a los jóvenes los valores e ideales”. Es una técnica social destinada a forjar al ciudadano ideal. Adapta a los jóvenes a las normas vigentes, pero a su vez posibilita el desarrollo social.

De los seguidores de Mannheim, destacamos a Otaway, profesor de la Universidad de Londres y autor de “Educación y Sociedad”. La educación va mucho más allá de la enseñanza escolar. Destaca el valor de la cultura, de la que forman parte tanto la ciencia y la técnica, como los objetivos y valores. Las fuerzas sociales son las que determinan la cultura.

La figura más representativa del nuevo giro sociológico fue Broohover que trazó los nuevos rumbos de esta disciplina. Su característica fundamental es que se trata de una sociología cuyos conceptos, modelos y métodos utilizados, pretende tener un acento científico-positivo, alejándose progresivamente de la intensión pedagógica que presidía la Pedagogía Social y Sociología educativa. Le interesa la escuela como institución, para él, la Sociología de la Educación es el análisis científico de las relaciones humanas del sistema educativo.

1.2.7. Fundamentación legal

Esta investigación se ha fundamentado en los siguientes documentos vinculantes:

a. Constitución de la República del Ecuador, Sección quinta.- Educación

- Artículo 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. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad en el proceso educativo

- Artículo 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, intercultural obligatoria, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará 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.

La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional.

- Artículo 28.- la educación responderá al interés público, no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente.

Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una comunidad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones.

El aprendizaje se desarrollará en forma escolarizada y no escolarizada

La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive.

- Artículo 29.- El estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en

la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural.

Las madres y padres o sus representantes legales tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde a sus principios, creencias y opciones pedagógicas.

b. Título Séptimo del Régimen del buen vivir.- Sección Primera,

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

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

- Artículo 347.- Será responsabilidad del estado :

Inciso 7: Erradicar el analfabetismo puro, funcional y digital, y apoyar los procesos de post-alfabetización y apoyo permanente para personas adultas, y la superación del rezago educativo.

Inciso 8: Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas y sociales.

c. Ley Orgánica de Educación Intercultural, Capítulo 1: Del ámbito, principios y fines

- Artículo 1.- La presente Ley garantiza el derecho a la educación, determina los principios y fines generales que orientan la educación ecuatoriana en el marco del Buen Vivir, la interculturalidad y la plurinacionalidad; así como la relación entre sus actores. Desarrolla y profundiza los derechos, obligaciones y garantías constitucionales en el ámbito educativo y establece las regulaciones básicas para la estructura, los niveles y

modalidades, modelo de gestión, el financiamiento y la participación

- Artículo 2.- Principios: La actividad educativa atendiendo los siguientes principios generales que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo: Universalidad, Educación para el cambio, Libertad, Interés superior de los Niños y adolescentes, Atención prioritaria, Desarrollo de los procesos, Gratuidad, Obligatoriedad.

- Artículo 3.- Fines de la educación.- Son fines de la educación: El desarrollo pleno de la personalidad de las y los estudiantes, el desarrollo de la identidad nacional, la incorporación de la comunidad educativa a la sociedad del conocimiento en condiciones óptimas y la transformación del Ecuador en referente de educación liberadora de los pueblos.

- Artículo 4.- Derecho a la educación.- La educación es un derecho fundamental, garantizado en la Constitución del estado....

- Capítulo 2; De los derechos y Obligaciones.- Artículo 5.- La educación como obligación del Estado es ineludible e inexcusable.....

- Artículo 6.- La principal obligación del estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa .- literal j: “Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías y la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas y sociales.....”

1.3. Fundamentación Teórica

El Cuaderno virtual de Física es una Página Web diseñada como herramienta de trabajo y apoyo educativo para el Profesor y estudiante, a través de la cual se pone a disposición trabajos realizados en clase, videos de tutoriales de los diferentes capítulos de la Física, laboratorios virtuales de Física, Química, Matemática, cuadernos digitalizados de la asignatura, video conferencias, enlaces con Blogs de Ciencias de Universidades Nacionales y extranjeras, permite interactuar con los estudiantes y maestro en tiempo

real a través de páginas sociales como Facebook, Youtube, Gmail, Twitter, permite además poner a consideración de la opinión pública y especializada el trabajo diario que se realiza en clase y que sea sujeto de observaciones y críticas, las cuales se consideran para mejorar el desempeño docente y estudiantil

1.3.1. El desempeño académico

El desempeño académico está relacionado con el nivel de conocimiento adquirido por el estudiante y su destreza para tomar decisiones que le permita aplicar lo aprendido a problemas de la vida diaria, ejercicios, prácticas de laboratorio, etc. El desempeño académico de un estudiante se evalúa permanentemente teniendo en cuenta factores como liderazgo estudiantil, optimización de su tiempo para estudiar, calidad y pertinencia de sus trabajos y actuaciones en el aula; Permite una evaluación íntegra del estudiante, En este sentido, el desempeño académico está vinculado no solamente a la aptitud sino también a la actitud; a mejor desempeño mayor rendimiento.

Para diseñar el Cuaderno Virtual se ha reflexionado acerca de que variables son las que determinan el desempeño académico de los estudiantes de tercer año de bachillerato. Se han analizado cada uno de los aspectos que pueden afectar el desempeño académico como son: “El Compromiso del estudiante”, “Atención del estudiante en el aula”, “Nivel socioeconómico”, “Nivel Cultural”, “Nivel Social”, también se ha evaluado “El rol” que desempeña el maestro dentro del aula, debido a que el maestro en primera instancia debe considerar como lograr que los estudiantes se conviertan en entes activos positivos en el trabajo de la clase, es decir, que generen un estado de motivación para aprender; además se debe desarrollar en los estudiantes la cualidad de estar motivados para aprender de modo que sean capaces “De educarse a sí mismos a lo largo de su vida” (Bandura, 1993) y que participen cognoscitivamente, lo que significa, que el estudiante debe pensar detenidamente y a fondo acerca de que quiere estudiar en la Universidad.

También se ha realizado la observación de las condiciones en que se encuentra el aula, donde se lleva a cabo la acción educativa, ya que es un factor importante en su rendimiento en cuanto a distractores, tecnología y comodidad para que el alumno obtenga beneficios en su aprendizaje.

1.3.2. El rendimiento académico

El rendimiento académico mide las capacidades del alumno, y expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo. También supone la capacidad del alumno para responder a los estímulos educativos. En este sentido, el rendimiento académico está vinculado a la aptitud.

Los indicadores del bajo rendimiento académico de los estudiantes, son un punto clave para las instituciones educativas porque ofrecen información respecto a las dificultades para alcanzar el éxito escolar y permiten conocer el impacto de las estrategias encaminadas a minimizar estos problemas. Independientemente de la visión teórica que se asuma, es claro que los problemas del bajo rendimiento son multicausales y que, si bien es cierto son producto de características propias de los estudiantes y condiciones tales como las desigualdades socioeconómicas y las desventajas culturales con las que ingresan a las Instituciones Educativas, existen otras, que es necesario considerar, tales como las atribuidas a los estudiantes y que están relacionadas con las características psico educativas, tales como desmotivación y falta de visión y motivación por el estudio.

Entre la multiplicidad de factores que afectan a los estudiantes se pueden señalar:

- Condiciones económicas desfavorables.
- El deficiente nivel cultural de la familia la que pertenece.
- Las expectativas del estudiante respecto de la importancia de la educación.
- La incompatibilidad del tiempo dedicado al trabajo y a los estudios.
- Las características personales del estudiante, por ejemplo, la falta de actitud de logro.
- El poco interés por los estudios en general.

Las características académicas previas del estudiante, como los bajos promedios obtenidos en la educación básica superior que reflejan la insuficiencia de los conocimientos y habilidades con que ingresan los estudiantes, con relación a los requeridos para mantener las exigencias académicas del bachillerato y su posterior paso al nivel superior en las Universidades.

En este sentido, uno de los problemas que más afecta la consecución de niveles óptimos de rendimiento escolar, a escala global, y su posterior deserción académica, tiene causas e implicaciones particulares que deben ser estudiadas casuísticamente, debido a que en la mayoría de los países existen problemas financieros que provocan cambios en las estructuras económicas e impactan el mundo del trabajo y en la calidad de la educación de los niños y jóvenes.

Son también aspectos muy particulares de cada institución, el trabajo docente metodológico encaminado a elevar los niveles de promoción, la adopción de políticas y estrategias para garantizar la mayor calidad del proceso formativo y el comprometimiento de los estudiantes con sus metas individuales y su responsabilidad social.

En cuanto a la dimensión cuantitativa de los indicadores del rendimiento, nos unimos al criterio de algunos autores mexicanos para afirmar que es imprescindible el seguimiento de la trayectoria escolar de los estudiantes, para garantizar la confiabilidad de los datos estadísticos y una evaluación real del fenómeno de la repitencia y la deserción.

1.3.3. El aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas (ABP o, del inglés, PBL, problem-based learning) es un método docente basado en el estudiante como protagonista de su propio aprendizaje.

En este método, el aprendizaje de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. Es importante comprender que es una metodología y no una estrategia instruccional

El (ABP), consiste en que un grupo de estudiantes de manera autónoma, aunque guiados por el profesor, deben encontrar la respuesta a una pregunta o solución a un problema de forma que al conseguir resolverlo correctamente suponga que los estudiantes tuvieron que buscar, entender e integrar y aplicar los conceptos básicos del contenido del problema así como los relacionados. Los estudiantes, de este modo, consiguen elaborar un diagnóstico de las necesidades de aprendizaje, construir el conocimiento de la materia y trabajar cooperativamente.

En sentido estricto, el (ABP) no requiere que se incluya la solución de la situación o problema presentado. Al inicio de una materia, el estudiante no tiene suficientes conocimientos y habilidades que le permitan, en forma efectiva, resolver el problema. El objetivo, en estas etapas, es que el estudiante sea capaz de descubrir qué necesita conocer para avanzar en la resolución de la cuestión propuesta (diagnóstico de necesidades de aprendizaje). A lo largo del proceso educativo, a medida que el estudiante progresa en el programa se espera que sea competente en planificar y llevar a cabo intervenciones que le permitirán, finalmente resolver el problema de forma adecuada (construcción del conocimiento). Y todo ello, trabajando de manera cooperativa.

El (ABP) facilita, o fuerza, a la interdisciplinariedad y la integración de conocimiento, atravesando las barreras propias del conocimiento fragmentado en disciplinas y materias.

El aprendizaje basado en problemas (ABP), se sustenta en diferentes corrientes teóricas sobre el aprendizaje. Tiene particular presencia la teoría constructivista, por lo que, de acuerdo con esta postura se siguen tres principios básicos:

- El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge a partir de las interacciones con el medio ambiente.
- El conflicto cognitivo al enfrentar cada situación, estimula el aprendizaje.
- El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno.

El (ABP) incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el mismo proceso de enseñanza y aprendizaje, no lo incorpora como algo adicional, sino que es parte constitutiva de tal proceso. Resulta útil comparar este tipo de propuesta, con la enseñanza tradicional, de manera de poder visualizar las diferencias sustanciales que se dan entre los dos:

En un proceso de aprendizaje tradicional (A.T), el profesor asume el rol de experto o autoridad formal. En un proceso de aprendizaje basado en problemas (ABP), el profesor tiene un rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, asesor.

1.3.3.1. Características del aprendizaje tradicional

- Los profesores transmiten la información a los estudiantes
- Los profesores organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina
- Los estudiantes son vistos como receptores pasivos de información
- Las exposiciones del profesor son basadas en comunicación unidireccional
- El aprendizaje es individual y de competencia

1.3.3.2. Características del aprendizaje basado en problemas (ABP)

- Los profesores diseñan su curso basado en problemas abiertos
- Los profesores buscan mejorar iniciativa de los estudiantes y motivarlos
- Los profesores ven a los estudiantes como sujetos que pueden aprender por su propia cuenta
- Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos
- Los estudiantes interaccionan y aprenden en un ambiente colaborativo

1.3.4. Dinámica de Newton

En cinemática se estudia el movimiento de una partícula insistiendo en el movimiento en una línea recta o en un plano (curvilíneo), no se ha formulado la pregunta: ¿Qué es lo que causa el movimiento?. Simplemente se ha hecho la descripción del movimiento en función de los vectores: posición, velocidad y aceleración. En esta tesis se ha realizado, un análisis profundo de las causas del movimiento de rotación.

La mecánica se base en tres leyes naturales enunciadas por primera vez de modo preciso por Sir Isaac Newton y publicadas en 1686 en su *Philosophie Naturalis Principia Mathematica* (Los fundamentos matemáticos de la ciencia de la Naturaleza). No debe deducirse de esto, sin embargo, que la mecánica comenzó con Newton.

Muchos otros científicos le habían precedido en este terreno, y el más destacado de ellos, Galileo Galilei (1564-1642), en sus trabajos sobre el movimiento acelerado, había establecido los fundamentos para la formulación por Newton de sus leyes de la Dinámica.

Dinámica es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos analizando las causas que producen el movimiento y la masa del cuerpo que se mueve.

El movimiento de una partícula dada queda determinado por la naturaleza y disposición de los cuerpos que forman su medio ambiente; El medio ambiente influirá únicamente sobre los cuerpos cercanos porque los efectos de cuerpos más alejados, ordinariamente son insignificantes.

En esta tesis me he limitado al caso especial muy importante de objetos grandes que se mueven con una rapidez pequeña comparada con la velocidad de la luz.

- La Dinámica responde a la pregunta: "¿Cómo y por qué aparece la aceleración? la respuesta a esta inquietud es de suma importancia al conocer la aceleración se conoce la clase de movimiento que describe la partícula. Newton descubrió que la interacción entre 2 partículas provoca un cambio en el movimiento de ellas, la variable es la velocidad.
- Cuando un cuerpo interacciona con otro provoca la variación de la vector velocidad en módulo o dirección y da lugar a la aparición del vector aceleración, la aceleración del cuerpo se debe a la influencia de otros sobre él.

1.3.4.1. Leyes del movimiento de Newton

Permiten establecer conexión entre la presencia del medio ambiente y la aceleración del cuerpo. Las leyes de Newton constituyen los verdaderos pilares de la Mecánica.

a. Primera ley de Newton.: Ley de la Inercia

Fue Leonardo da Vinci quien descubrió el principio de Inercia que dice: "Todo cuerpo es capaz de variar por sí solo, su estado de movimiento o reposo". Si está en reposo no puede espontáneamente ponerse en movimiento, como tampoco, si está en movimiento, detenerse, en realidad no puede variar por sí mismo la velocidad.

Posteriormente fue Galileo Galilei quien lo publicó y anunció diciendo: "Todo cuerpo mantiene su estado cinemático de reposo o movimiento rectilíneo uniforme a no ser que

sobre el actúen fuerzas externas que tienden a modificar dicho estado." En otras palabras un cuerpo no se acelera por sí mismo, la aceleración se impone contra la tendencia del cuerpo a conservar su estado de movimiento uniforme. Más tarde Newton "cuantificó" el principio de Inercia mediante su primera ley: "Todo cuerpo conserva su estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme, mientras las fuerzas aplicadas no alteren dicho estado".

Newton considera un mismo estado cinemático, el reposo y el movimiento rectilíneo uniforme. Una partícula posee este estado cuando, las fuerzas que actúan sobre ella se equilibran, o sea que los efectos de las fuerzas se anulan y en consecuencia la fuerza neta o resultante es nula, resumiendo:

$$\sum \vec{F} \text{ aplicadas a la Partícula} = \vec{0}$$

Es importante resaltar que la ley es válida en sentido contrario. Si una partícula está en reposo o se mueve con velocidad constante se puede afirmar categóricamente que la fuerza resultante sobre la partícula es cero.

Velocidad constante significa ausencia de cambios de la velocidad, entonces la partícula carece de aceleración, esta es otra forma de entender a la primera ley de Newton, conocida también como la ley de la inercia.

La ley de la Inercia es valedera únicamente para partículas que se mueven sobre superficies sin rozamiento, esto es imposible encontrar en la realidad. Expresada correctamente la ley de la inercia quedaría así:

"Toda partícula libre mantiene su estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme siempre que sobre ello no actúen fuerzas tendientes a modificar dicho estado"

Partícula libre es un punto material ubicado en el espacio donde no existe ni siquiera aire. Del principio de Inercia de un cuerpo no es la causa del movimiento sino de sus propiedades. Sobre una partícula libre, en reposo, actúa una fuerza en forma instantánea.

De la primera ley de Newton del movimiento, concluimos que:

- "Un objeto es acelerado debido a una fuerza".
- Llamaremos "Inercia" a la oposición que ofrecen los cuerpos al cambio de velocidad.

- Reposo y movimiento dependen del sistema de referencia elegido; luego es importante que sepas cuál fue el sistema de referencia empleado para establecer las leyes del movimiento mecánico.

Los experimentos llevados a cabo por Galileo, Newton y sus contemporáneos fueron realizados en laboratorios "fijos" a la Tierra, lo cual significa que estos investigadores emplearon la Tierra como su sistema de referencia inercial; esto nos hace ver que en distintos sistemas de referencia, las leyes de los procesos y fenómenos naturales, incluidas las del movimiento mecánico, toman en general, diversas formas y en unos, son más complicadas que en otros. Luego es importante elegir sistemas de referencia donde las leyes del movimiento adopten la forma más sencilla. De la ley de la Inercia podemos sacar como conclusión, que existen sistemas de referencia con respecto a los cuales un cuerpo que se desplaza con movimiento de traslación, conserva su velocidad invariable si sobre él no actúan otros cuerpos, o las acciones de estos cuerpos se compensan. Estos sistemas, se denominan sistemas de Referencia Inerciales; el hecho de que las leyes del movimiento fueron, establecidas empleando la Tierra como sistema de referencia, prueba que esta puede ser utilizada como sistema de Referencia Inercial. En conclusión, un sistema de referencia unido a la tierra se comporta muy aproximadamente como Sistema Inercial y por esto lo emplearemos en el estudio que a continuación haremos de las otras dos leyes de Newton.

b. Segunda ley de Newton.: Ley de la fuerza

La fuerza es una cantidad con la cual tenemos mayor contacto en nuestra vida diaria. Regularmente, asociamos esfuerzo muscular con fuerza; Si con nuestro esfuerzo muscular, empujamos o arrastramos un objeto, le estamos comunicando una fuerza; un resorte en el cual colgamos un objeto, ejerce una fuerza sobre este; el aire comprimido en un neumático ejerce una fuerza sobre la cámara de aire; una locomotora ejerce sobre el tren, etc.

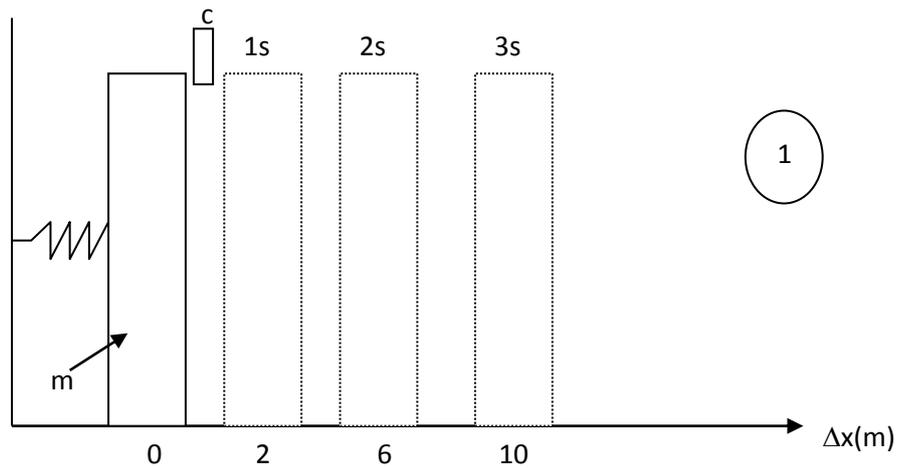
Desde el punto de vista de la Física, fuerza es toda acción capaz de alterar la condición de reposo, de movimiento o de deformación de un cuerpo.

Estudiemos como se relacionan la variación de la velocidad, el tiempo y la fuerza.

Consideremos una fuerza generada por un resorte actuando sobre una masa 'm'. Al quitar el seguro "C", la masa se desliza sobre el plano y la figura muestra las posiciones de "m" en el transcurso del tiempo.

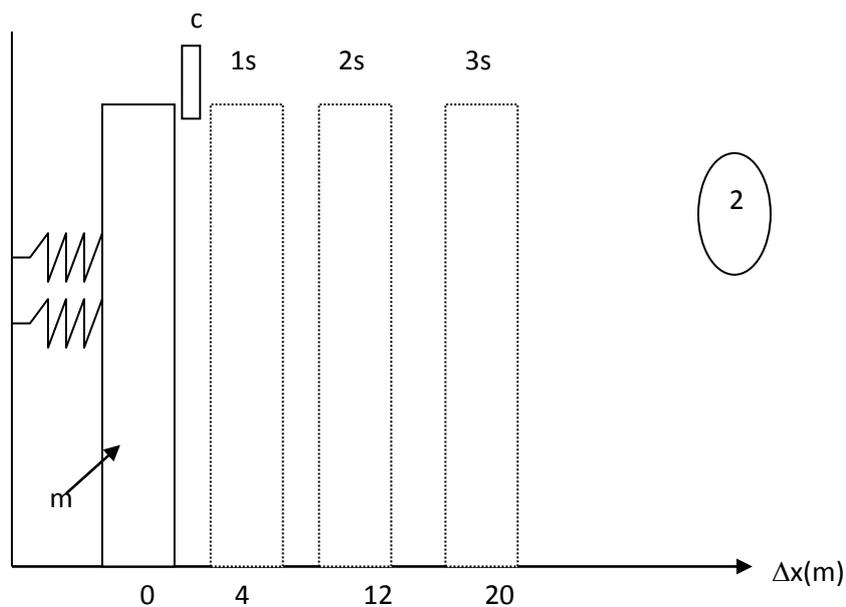
Los gráficos siguientes muestran las posiciones cuando duplicamos o triplicamos la fuerza.

Imagen N.1.1. Fuerza (1)



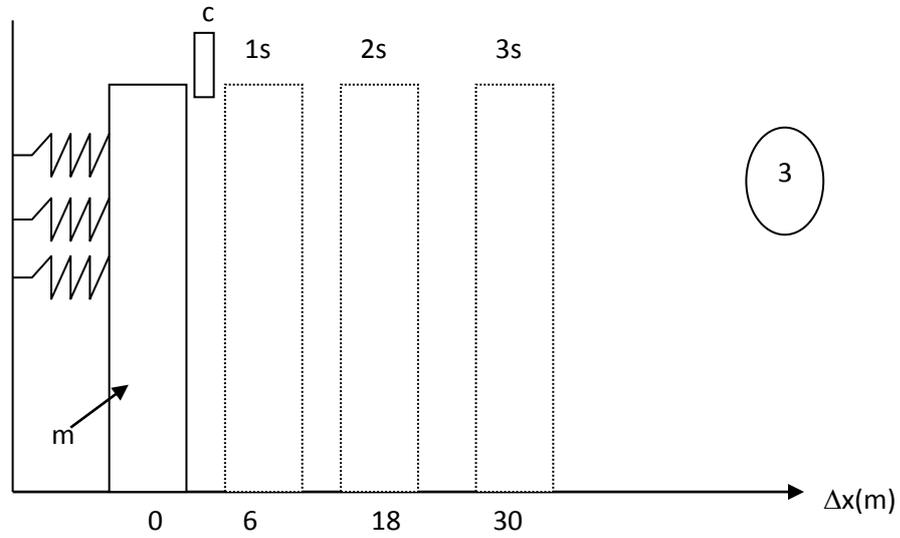
Elaborado por Germán Fiallos

Imagen N.1.2. Fuerza (2)



Elaborado por Germán Fiallos

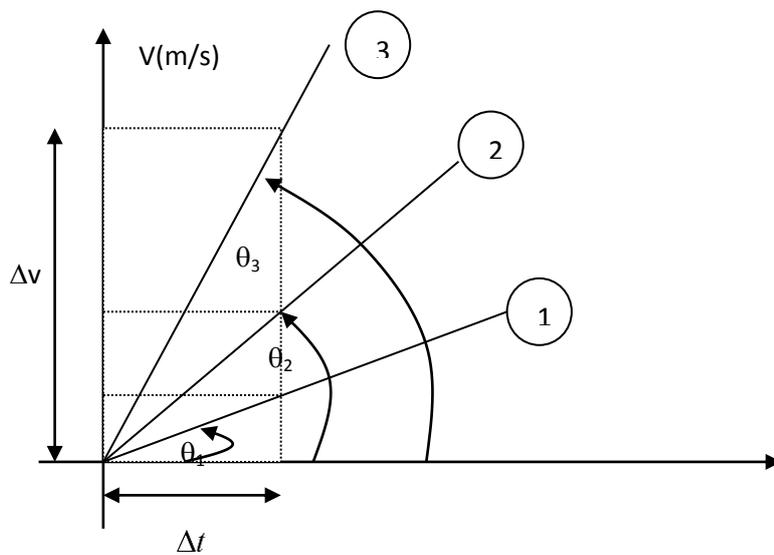
Imagen N.1.3. Fuerza (3)



Elaborado por Germán Fiallos

Si se miden los desplazamientos en los correspondientes intervalos de tiempo y se calculan las velocidades medias para cada intervalo. Graficando las velocidades medias en función del tiempo, tenemos:

Imagen N.1.4. Rapidez en función del tiempo



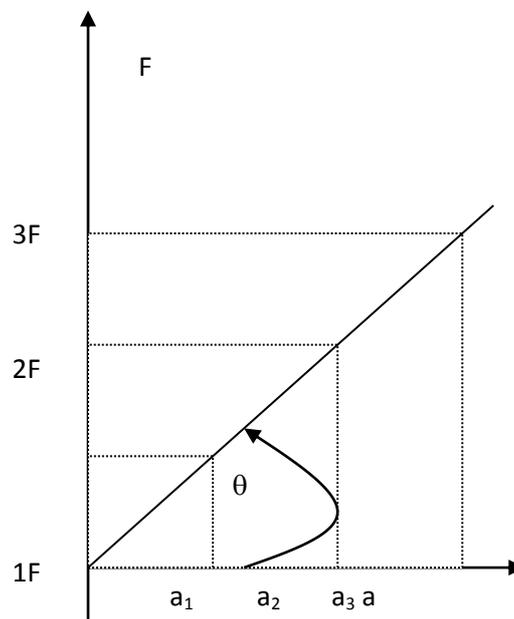
Elaborado por Germán Fiallos

$$\text{pendiente} = \operatorname{tg} \theta \rightarrow \text{aceleración} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

El gráfico muestra que al incrementar la fuerza también se aumenta la aceleración (la pendiente en el gráfico velocidad en función del tiempo expresa la aceleración).

Finalmente representamos la fuerza aplicada en función de la aceleración de la partícula.

Imagen N.1.5. Fuerza en función de la aceleración



Elaborado por Germán Fiallos

Si se analiza estas mediciones se verificará que la inclinación de la recta es:

$$\text{Pendiente} = \frac{F_1}{a_1} = \frac{F_2}{a_2} = \frac{F_3}{a_3} = \dots = \text{Constante}$$

La inclinación del gráfico de la figura es la constante de proporcionalidad de la relación entre F y a. Esta constante se representa por m y los físicos la llaman masa inercial.

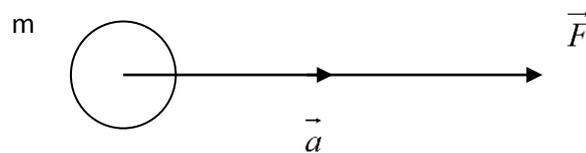
El experimento muestra que siempre para un cuerpo dado "La Fuerza es directamente proporcional a la aceleración y la constante de proporcionalidad es la característica del cuerpo. Esta característica, designada por masa Inercial, nos permite escribir por analogía con la ecuación de la recta $y = mx + b$, la ecuación de la Ley física que estamos estudiando:

$$F = m \cdot a + 0 \quad \text{de donde}$$

$$F = m \cdot a$$

La magnitud **m** es escalar, ya que fue definida como la relación entre el módulo de la fuerza y el módulo de la aceleración, sin embargo, experimentalmente podemos verificar que la aceleración adquirida por cualquier cuerpo, bajo la acción de una fuerza F dada, tiene la misma dirección y el mismo sentido de la Fuerza.

Imagen N.1.6. Fuerza neta (4)



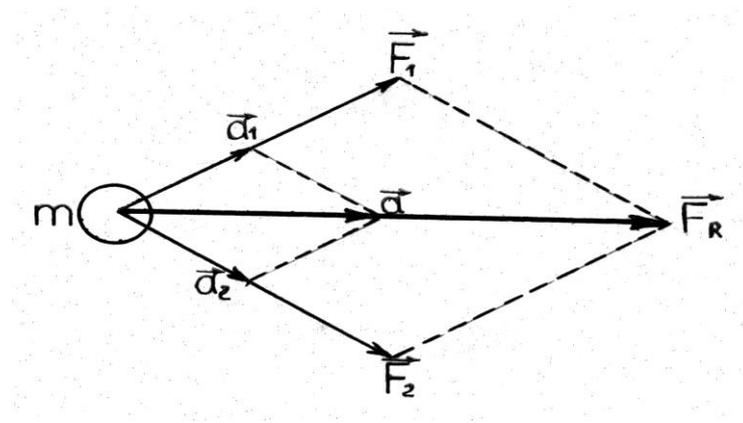
Elaborado por Germán Fiallos

Este resultado experimental es importante y permite escribir la ecuación $F = m \cdot a$ vectorialmente de la siguiente forma:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \quad ; m > 0$$

Si varias fuerzas actúan sobre la partícula, su aceleración se determina por la resultante de estas fuerzas (Principio de Superposición), se tiene entonces:

Imagen N.1.7. Fuerza vectorial resultante



Elaborado por Germán Fiallos

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

La ecuación $\vec{F}_R = m \cdot \vec{a}$ expresa matemáticamente una serie de resultados experimentales que traducidos en palabras quedarían así:

- "La aceleración de una partícula es proporcional a la resultante de las fuerzas que actúan sobre ella y tiene la misma dirección y sentido que esta resultante".
- "Cuando obran varias fuerzas en un cuerpo, cada una de ellas produce su propia aceleración independiente. La aceleración resultante es la suma vectorial de las diversas aceleraciones independientes".
- "Físicamente a la masa se le considera como la medida cuantitativa de la Inercia o como la medida de la oposición del cuerpo a ser impulsado.
- "Si se mantiene la Fuerza fija, la aceleración es inversamente proporcional a la masa".

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

Observamos que cuando $\vec{F} = \vec{0}$ entonces $\vec{a} = \vec{0}$; luego el cuerpo tiene un movimiento rectilíneo uniforme, con velocidad constante o velocidad cero en cuyo caso estará en reposo, lo cual nos dice que "Si la fuerza resultante sobre un cuerpo es igual a cero entonces el cuerpo se mueve con MRU o está en reposo".

La condición $\sum \vec{F}_{ext.} = \vec{0}$ produce el mismo efecto que la ausencia de medio ambiente, es decir, podemos obtener el mismo efecto si equilibramos las fuerzas de tal forma que su resultante sea nula.

Estos últimos razonamientos demuestran que la Primera Ley de Newton se encuentra formalmente contenida dentro de la segunda. El estudio de Sistemas donde $\sum \vec{F} = \vec{0}$ se lo realizará con más detalle en el estudio de Estática de una partícula.

- Unidades de fuerza.- La Unidad de fuerza se definió como aquella fuerza que produce una aceleración de una unidad cuando se aplica el objeto patrón, que a su vez se designó como unidad de masa; como consecuencia de otras definiciones podemos inferir que en el Sistema Internacional (M.K.S.) la Unidad de fuerza, es la fuerza que produce a una masa de 1 Kg. una aceleración de $1 \frac{m}{s^2}$; esta unidad se llama Newton.

$$1\text{Newton} = 1\text{Kg} \frac{m}{s^2}$$

En el sistema C.G.S. la unidad de fuerza es aquella fuerza que aplicada a una masa de 1 g, le produce una aceleración de $1 \frac{cm}{s^2}$; esta Unidad se llama Dina.

$$1\text{Dina} = 1g \frac{cm}{s^2}$$

De lo cual se puede comprobar que: 1 Newton = 10^5 Dinas.

En el sistema gravitatorio se utiliza el Kilogramo fuerza = 9,8 Newton

- Dimensiones.- Las dimensiones de fuerza son las mismas que las de masa multiplicada por aceleración. En un sistema en el cual la masa, la longitud y el tiempo son las cantidades fundamentales, las dimensiones de fuerza son:

$$\text{Fuerza} = [M.L.T.^{-2}]$$

c. Tercera ley de Newton.: Ley de Acción y Reacción

El principio fue enunciado por Isaac Newton en el siglo XVII, pero el fenómeno no era ignorado por los sabios de la antigüedad, ya que en el siglo III AC, el matemático y físico griego Herón de Alejandría, llamado "Herón el Viejo", demostró prácticamente la fuerza de reacción por la salida del vapor de agua en la eolopila que lleva su nombre.

Para hablar de la Tercera ley es necesario que existan 2 cuerpos en interacción. la acción está sobre uno y la reacción sobre el otro. Implica que no existe ninguna fuerza aislada en la naturaleza, siempre por cada acción que se observe sobre un cuerpo, habrá una reacción en algún cuerpo diferente.

Las fuerzas que obran sobre un cuerpo provienen de otros cuerpos que constituyen su medio ambiente. Una fuerza sola es únicamente un aspecto de la interacción mutua entre dos cuerpos. Experimentalmente encontramos que el ejercer un cuerpo una fuerza sobre un segundo cuerpo, este segundo cuerpo siempre ejercerá una fuerza sobre el primero; Además encontramos que esas fuerzas son de igual magnitud y dirección pero de signo contrario. Por consiguiente, una sola fuerza aislada es una imposibilidad.

Esta propiedad de las fuerzas fue establecida primeramente por Newton en su tercera Ley del movimiento:

"A toda Acción se opone siempre una reacción igual; o en otras palabras, las acciones mutuas de dos cuerpos entre sí siempre son iguales y dirigidas a partes contrarias".

Nótese que las fuerzas de acción y de reacción que siempre existen en parejas, obran sobre cuerpos diferentes. Si obraran sobre el mismo cuerpo, nunca podríamos tener movimiento acelerado porque la fuerza resultante sobre todo el cuerpo sería siempre cero.

- Tipos de fuerzas (origen de las fuerzas).

Las tres leyes del movimiento expresadas por Newton son solo un eslabón muy importante en la solución del problema de la Dinámica.

Hasta ahora se ha dicho que pasos deben seguirse cuando existe o no una fuerza, pero no hemos dicho como podemos establecer cuantitativamente cada fuerza que el medio ejerce

sobre un cuerpo; es decir necesitamos algo que nos permita saber cuál es la fuerza cuando el medio tiene propiedades particulares. Esto significa que necesitamos conocer las fuerzas en términos de las propiedades de las componentes del medio y las del cuerpo de estudio.

Una relación de este tipo recibe el nombre de Ley de la Fuerza; sin ellas no podemos encontrar la aceleración.

Las leyes de las fuerzas tienen siempre la siguiente forma:

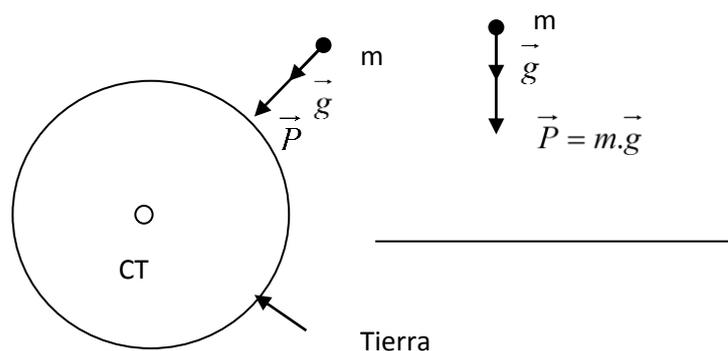
$$F = \text{Función de las propiedades del medio y de la partícula}$$

En otras palabras a cada influencia del medio, está asociada una fuerza particular. En su mayoría han sido determinados en forma experimental de tal manera que ahora podemos establecer el siguiente cuadro básico:

Consideremos un cuerpo cuya masa es m dentro de un campo gravitatorio.

- **Peso.**- El peso de un cuerpo es la fuerza gravitacional (atracción) que sobre él ejerce la Tierra. Siendo el Peso una fuerza, es una cantidad vectorial, la dirección de este vector es la dirección de la fuerza gravitacional esto es, hacia el centro de la Tierra, está ligada a la masa mediante la siguiente expresión:

Imagen N.1.8. Peso



Elaborado por Germán Fiallos

Vectorialmente se tiene la siguiente expresión: $\vec{P} = (0 \vec{i} - m g \vec{j}) \text{ Kgf}$

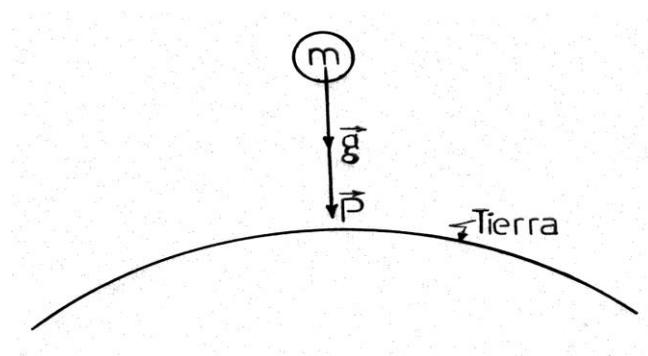
La aceleración de la gravedad varía de un lugar a otro, depende de la latitud y altitud terrestre, se representa por g , al nivel del mar vale aproximadamente $9,81 \text{ m/s}^2$, al contrario de la masa inercial el peso de un cuerpo varía si lo transportamos de un lugar a otro, por la variación de la aceleración de la gravedad; experimentos realizados mostraron que en las proximidades de los polos el valor de g es mayor que en el Ecuador terrestre debido a variaciones en el radio de la Tierra y a su movimiento de rotación.

- Unidades.- La Unidad escogida convencionalmente entre los físicos es el peso de un cuerpo patrón denominado "kilogramo", considerado en un lugar a 45° de latitud y al nivel del mar. La restricción exigida para el lugar es necesaria porque el peso de un cuerpo varía ligeramente con la altura y latitud de los lugares considerados; esta unidad se llama Kilogramo - fuerza y su símbolo es kgf ; y por ser también una unidad de fuerza se relaciona con el Newton mediante:

$$1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ Newtones}$$

Si la partícula está cercana a la superficie de la Tierra, sobre ella aparece una fuerza llamada Peso y que es módulo igual a $P=m \cdot g$ y tiene la misma dirección y sentido que la gravedad.

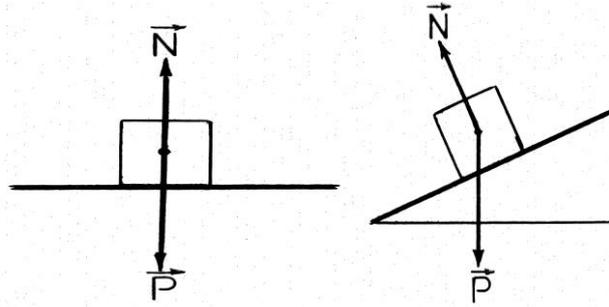
Imagen N.1.9. Fuerza gravitatoria



Elaborado por Germán Fiallos

- Fuerza Normal.- Si el cuerpo está en contacto con alguna superficie entonces sobre él aparece una fuerza que llamaremos fuerza normal y que es perpendicular a la superficie de contacto y dirigida hacia él, Su magnitud depende de la posición del plano y de las otras fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Imagen N.1.10. Fuerza Normal

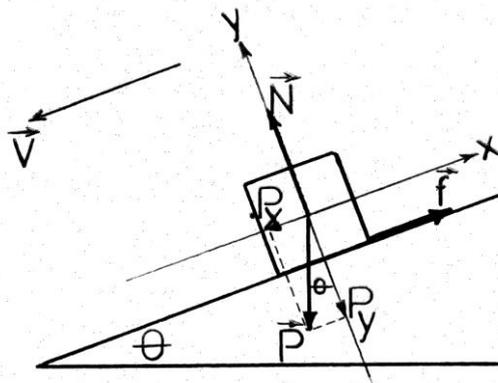


Elaborado por Germán Fiallos

- Fuerza de rozamiento.- Si la superficie es áspera entonces sobre el cuerpo aparece una fuerza llamada fuerza de fricción f_r que en módulo es $f_r = \mu \cdot N$, tiene la misma dirección del movimiento de la partícula pero su sentido se opone a este movimiento. La constante μ se llama coeficiente de fricción y es una característica de la rugosidad de la superficie.

Esa resistencia cambia la velocidad del cuerpo y por consiguiente, se mide mediante una fuerza. Esta fuerza se llama “fuerza de fricción o rozamiento” y su principal característica es oponerse el movimiento y se localiza entre las superficies de contacto, paralela a ellas.

Imagen N.1.11. Fuerza de rozamiento



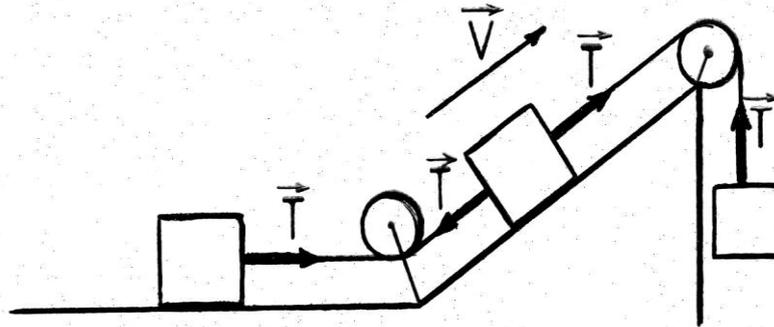
Elaborado por Germán Fiallos

En realidad, siempre que la superficie de un cuerpo resbala sobre la de otro, cada cuerpo ejerce una fuerza de fricción sobre el otro, paralela a las superficies; la fuerza de fricción en cada cuerpo está en una dirección opuesta a su movimiento con respecto al otro cuerpo. Las fuerzas de fricción se oponen automáticamente al movimiento y nunca pueden

ayudarlo. Aun cuando no haya movimiento relativo, pueden existir fuerzas de fricción entre las superficies.

- Tensión .- Si sobre el cuerpo actúa una cuerda entonces aparece una fuerza a lo largo de la cuerda llamada Tensión.

Imagen N.1.12. Tensión



Elaborado por Germán Fiallos

- Algoritmo para resolver problemas de dinámica

Resulta sorprendente la cantidad de situaciones de interés e importancia en la ciencia y en la vida ordinaria que implican al movimiento y el equilibrio de las partículas que es conveniente tomar en cuenta algunas reglas útiles que faciliten los análisis; para lo cual es mejor atenerse rigurosamente a las siguientes recomendaciones:

- Dibuje un esquema sencillo que identifique a la (s) partícula (s) a cuyo equilibrio o movimiento se refiere el problema.
- Aísle la(s) partícula(s) de interés.
- Analice todos los objetos que rodean a la partícula escogida. (estudio del medio ambiente) puesto que estos pueden estar ejerciendo fuerzas sobre aquella, estos objetos pueden ser cuerdas, resortes, superficies, etc.
- Con una escala aproximada elabore un sistema de referencia (Plano Cartesiano) adecuado para representar vectorialmente todas las fuerzas que actúan sobre cada partícula o cuerpo. Cada fuerza representa por un vector cuyo origen parte del cuerpo (considerado como partícula), para lo cual se tomarán en cuenta las Leyes de las fuerzas enunciadas anteriormente. Las fuerzas que no coincidan con las direcciones de los ejes, se proyectarán

sobre éstos para encontrar sus componentes en los ejes X y Y. Es más conveniente hacer coincidir un eje del sistema de referencia con la probable dirección del movimiento de la partícula, en caso de haberlo.- A este dibujo se le llama Diagrama de Cuerpo Libre o Diagrama Vectorial de Fuerzas (DLC).

e. Se plantea la Segunda Ley de Newton con su ecuación vectorial correspondiente a cada D.C.L. esto es $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ y sus ecuaciones escalares correspondientes particularizadas para cada eje; se recomienda considerar a las fuerzas que están a favor del movimiento (Fuerzas Activas) como positivas y a las fuerzas que se oponen el probable movimiento (Fuerzas Resistivas) como negativas; en caso de que la partícula este en reposo (relativo) o movimiento uniforme, la aceleración será cero para el eje respectivo. Si los resultados son positivos, los sentidos asumidos para el movimiento son correctos, caso contrario si los resultados son negativos los sentidos asumidos para el movimiento serán opuestos.

f. El análisis hecho de esta manera de las leyes de la Fuerza y del Movimiento, se traducirán a un lenguaje matemático, dando como resultado un Sistema de Ecuaciones, cuya solución permitirá calcular las incógnitas y analizar los resultados, con su correspondiente Interpretación Física.

1.3.5. Dinámica Rotacional de una partícula

El estudio de la dinámica rotacional en el tercer año de bachillerato, lo he realizado desde dos puntos de vista, el primer grupo estudiado fue la dinámica rotacional de una partícula, considerando las fuerzas centrípetas, tangenciales y axiales, con el respectivo análisis vectorial de sus diagramas de cuerpo libre, y en el segundo grupo ya se consideró a los cuerpos como sólidos rígidos, con énfasis en la aplicación de la segunda ley de Newton aplicada a la rotación del sólido.

Una partícula que se mueve en una trayectoria curvilínea cualquiera puede considerarse que se mueve en un arco circular durante un pequeño intervalo de tiempo con una velocidad v a lo largo de la trayectoria circular, con un radio de curvatura r , la partícula entonces tiene una componente de la aceleración en la dirección centrípeta y una componente de la aceleración en la dirección tangencial, además, para que la partícula mantenga su movimiento circular requiere de cierta fuerza externa, ya que la velocidad de un objeto que se mueve por una trayectoria curva cambia continuamente de dirección (a pesar que su rapidez no sea siempre constante). Un cambio en la velocidad implica una aceleración, y para acelerar un cuerpo se necesita una fuerza neta.

Para determinar esa fuerza primero se debe conocer la aceleración. Como en el movimiento circular existen tres aceleraciones: la tangencial, la centrípeta y la total; entonces en la dinámica rotacional de una partícula, hay también tres fuerzas principales: la fuerza tangencial siempre tangente a la trayectoria, la fuerza centrípeta en dirección al centro de la trayectoria, y la fuerza axial, que es perpendicular al plano de rotación.

Por conveniencia, para el análisis de la dinámica de una partícula con movimiento circular, se utiliza una variación de los ejes x, y, z y se los cambia por el *eje radial*, *tangencial* y *axial* haciendo coincidir la dirección de las aceleraciones del movimiento circular con cada uno de los ejes dependiendo de cada caso.

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

$$\sum F_x = ma_x$$

$$\sum F_c = ma_c$$

$$\sum F_y = ma_y$$

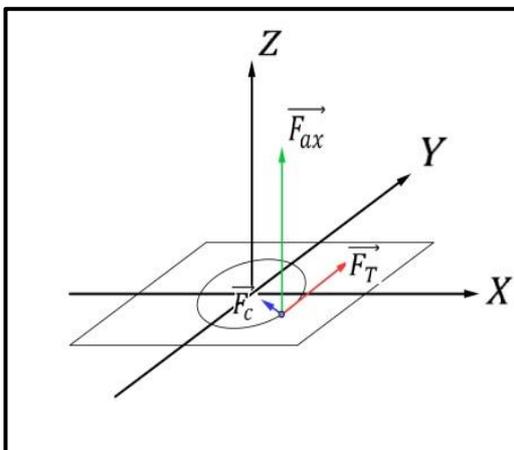
$$\Rightarrow \sum F_T = ma_T$$

$$\sum F_z = ma_z$$

$$\sum F_{ax} = ma_x$$

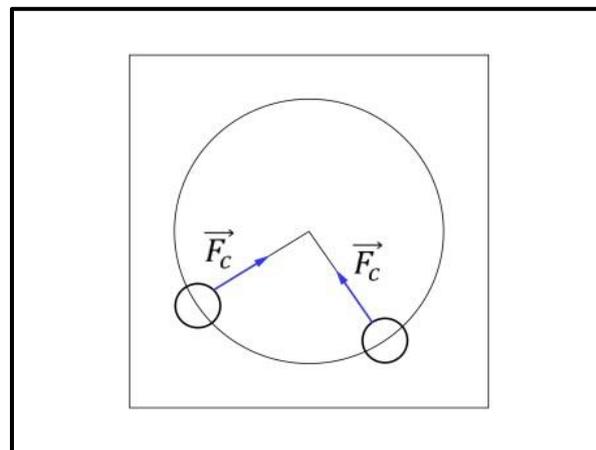
Consideramos a las fuerzas axiales perpendiculares al plano de rotación, por lo que la fuerza neta axial siempre será cero

Imagen N.1.13. Fuerza Neta



Elaborado por Germán Fiallos

Imagen N.1.14. Fuerza centrípeta



Elaborado por Germán Fiallos

Una importante aplicación física de la fuerza en el movimiento circular es el peralte de las curvas. Análisis mediante el cual es posible determinar la velocidad mínima, máxima y óptima que debe tener un móvil para derrapar o no hacerlo al momento de tomar una curva en su trayectoria.

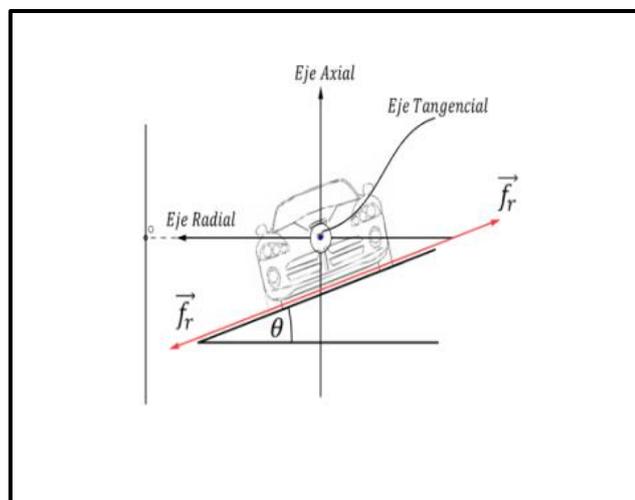
a. Peralte de Curvas

Cuando un auto toma una curva, una fuerza centrípeta debe actuar sobre el vehículo para mantenerlo en la trayectoria circular. En un pavimento plano, esta fuerza la proporciona la fricción estática entre las llantas y el pavimento. En condiciones normales, la parte de la llanta que hace contacto con el pavimento está momentáneamente en reposo.

Si el coeficiente de fricción es pequeño o la velocidad es excesiva, la fuerza de fricción puede ser no suficiente para conducir el vehículo por la curva. Si esto sucede las llantas resbalarán.

Para que los vehículos puedan tomar las curvas a velocidades relativamente altas las curvas se peraltan, esto es, la superficie del pavimento se inclina para que la parte externa de la curva sea más alta que la interna. De esta manera la fuerza de reacción entre el automóvil y el pavimento peraltado tienen una componente horizontal una vertical. Si la componente horizontal es igual a la fuerza centrípeta necesaria, no se requiere ninguna fuerza de fricción.

Imagen N.1.15. Ángulo de peralte

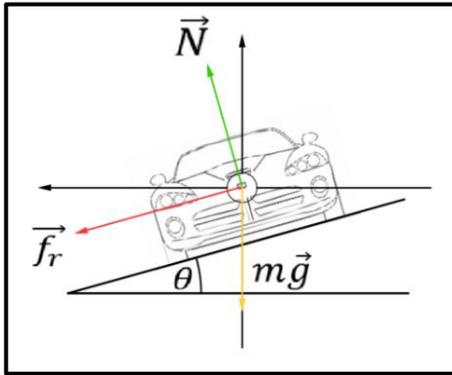


Elaborado por Germán Fiallos

b. Velocidad Máxima

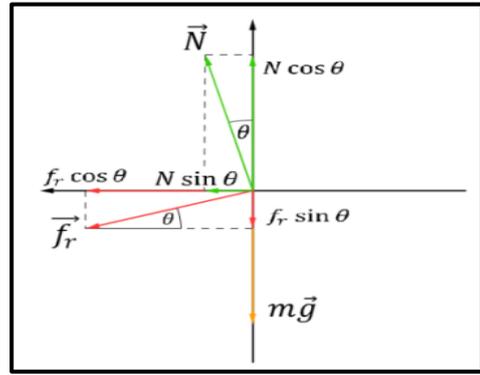
Para que exista una velocidad máxima la fricción debe estar dirigida hacia el centro de la trayectoria (paralela a la superficie de rodadura), ya que al tratarse de una velocidad relativamente alta, el vehículo iniciará su derrape hacia afuera.

Imagen N.1.16. Velocidad máxima



Elaborado por Germán Fiallos

Imagen N.1.17. D:C:L $v_{\text{máx.}}$



Elaborado por Germán Fiallos

Aplicamos la segunda ley de Newton a cada uno de los ejes

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

$$\sum F_c = ma_c$$

$$f_r \cos \theta + N \sin \theta = ma_c$$

$$\mu N \cos \theta + N \sin \theta = m \frac{V^2}{R}$$

$$N = \frac{mV^2}{R(\mu \cos \theta + \sin \theta)}$$

$$\frac{mV^2}{R(\mu \cos \theta + \sin \theta)} = \frac{mg}{\cos \theta - \mu \sin \theta}$$

$$V^2 = \frac{mg \cdot R(\mu \cos \theta + \sin \theta)}{m(\cos \theta - \mu \sin \theta)}$$

$$V = \sqrt{\frac{mg \cdot R(\mu \cos \theta + \sin \theta)}{m(\cos \theta - \mu \sin \theta)}}$$

$$\sum F_{ax} = 0$$

$$N \cos \theta - f_r \sin \theta - mg = 0$$

$$N \cos \theta - \mu N \sin \theta = mg$$

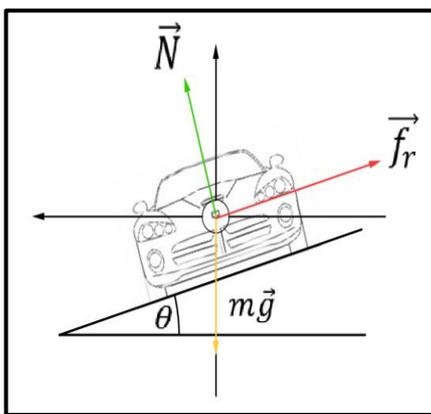
$$N = \frac{mg}{\cos \theta - \mu \sin \theta}$$

$$V = \sqrt{\frac{g \cdot R(\mu \cos \theta + \sin \theta)}{(\cos \theta - \mu \sin \theta)}}$$

c. Velocidad Mínima

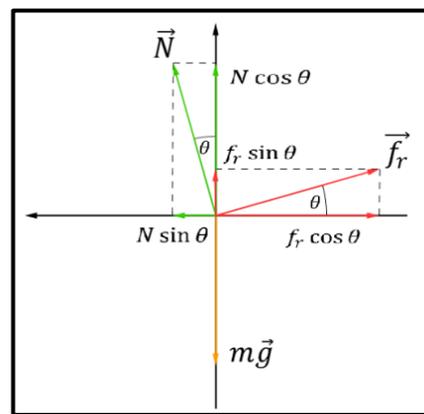
Para que exista una velocidad mínima, la condición única y necesaria es que la fricción esté dirigida en sentido contrario al centro de la trayectoria, ya que de esta forma el auto tiende a resbalar hacia adentro.

Imagen N.1.18. Velocidad mínima



Elaborado por Germán Fiallos

Imagen N.1.19. D.C.L. V_{\min} .



Elaborado por Germán Fiallos

Aplicamos la segunda ley de Newton a cada uno de los ejes

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

$$\sum F_c = m a_c$$

$$\sum F_{ax} = 0$$

$$N \sin \theta - f_r \cos \theta = m a_c$$

$$N \cos \theta + f_r \sin \theta - mg = 0$$

$$N \sin \theta - \mu N \cos \theta = m \frac{V^2}{R}$$

$$N \cos \theta + \mu N \sin \theta - mg = 0$$

$$N = \frac{mV^2}{R(\sin \theta - \mu \cos \theta)}$$

$$N = \frac{mg}{(\cos \theta + \mu \sin \theta)}$$

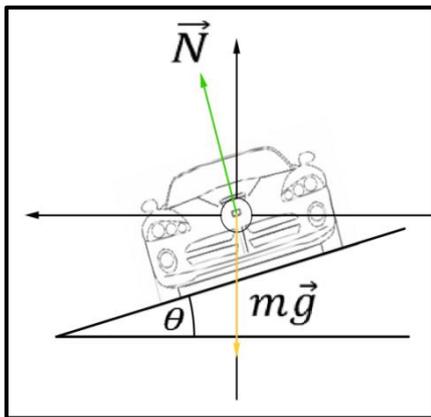
$$\frac{mV^2}{R(\sin \theta - \mu \cos \theta)} = \frac{mg}{(\cos \theta + \mu \sin \theta)}$$

$$V = \sqrt{\frac{g \cdot R(\sin \theta - \mu \cos \theta)}{(\cos \theta + \mu \sin \theta)}}$$

d. Velocidad Óptima

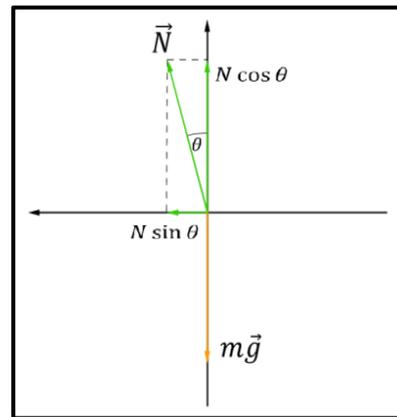
Para que exista una velocidad mínima, la condición única y necesaria es que la fricción no exista, de esta manera no existirá derrape ni el vehículo tenderá a resbalar.

Imagen N.1.20. Velocidad óptima



Elaborado por Germán Fiallos

Imagen N.1.21. D.C.L. V_{óptima}



Elaborado por Germán Fiallos

Aplicamos la segunda ley de Newton a cada uno de los ejes

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

$$\sum F_c = ma_c$$

$$N \sin \theta = m \frac{V^2}{R}$$

$$N = \frac{mV^2}{R \sin \theta}$$

$$\frac{mV^2}{R \sin \theta} = \frac{mg}{\cos \theta}$$

$$\sum F_{ax} = 0$$

$$N \cos \theta - mg = 0$$

$$N = \frac{mg}{\cos \theta} \quad \text{igualando estas ecuaciones:}$$

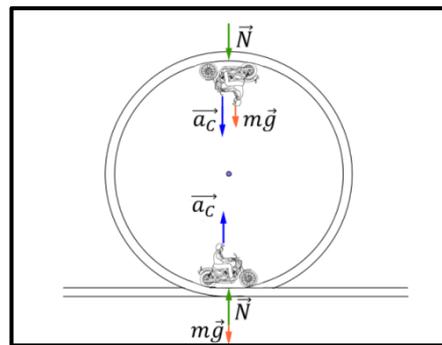
$$V = \sqrt{\frac{g \cdot R \sin \theta}{\cos \theta}}$$

$$V = \sqrt{g \cdot R \tan \theta}$$

e. Velocidad Crítica

La velocidad crítica es la velocidad necesaria para que un cuerpo se mantenga en su trayectoria circular, como por ejemplo en la parte más alta de un rizo, donde la aceleración centrípeta debe ser cuando menos igual en magnitud a la aceleración de la gravedad. Si la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo es mayor que la fuerza centrípeta que se requiere para mantenerlo en su trayectoria circular, el cuerpo caerá de la pista. Por lo tanto, la condición crítica en la cumbre del rizo es:

Imagen N.1.22. Velocidad crítica1



Elaborado por Germán Fiallos

En la parte superior del rizo o en algún otro punto de la curva se debe aplicar la condición Normal = 0, pues es en ese punto que se considera la velocidad crítica o velocidad límite con la cual el móvil tiende a perder contacto con la superficie del rizo

Aplicamos la segunda ley de Newton

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

En la parte superior del rizo aplicamos al eje de la fuerza centrípeta así :

$$\sum F_c = m \cdot a_c$$

$$N + mg = m a_c$$

Si la Normal es cero y $a_c = m v^2$ entonces tenemos :

Normal = 0 (la Normal tiende a cero, en velocidad crítica)

$$a_c = g$$

$$m g = m \frac{v^2}{R}$$

Simplificamos la masa y despejando la velocidad

$$V = \sqrt{g \cdot R}$$

En la parte inferior del rizo la Normal es la fuerza que ejerce que ejerce la superficie del rizo sobre el móvil la cual se calcula así:

$$\sum F_c = m \cdot a_c$$

$$N - mg = m a_c$$

Si la Normal ya no es cero y $a_c = m v^2$ entonces tenemos :

$$N = mg + m a_c$$

$$N = m g + m \frac{v^2}{R}$$

$$N = m \left(g + \frac{v^2}{R} \right)$$

Esta fuerza centrípeta se cuantifica o compara con el peso del móvil en reposo para establecer las “g” que experimenta a esa velocidad.

1.3.6. Dinámica rotacional de un sólido rígido

Al estudiar las leyes de Newton, la Ley de la Inercia y la Ley de Acción y Reacción, se definió el equilibrio de una partícula. La condición necesaria y suficiente es que la fuerza neta aplicada sobre la partícula sea nula, con lo cual ésta se encuentra en reposo o se traslada con Movimiento Rectilíneo Uniforme M.R.U.

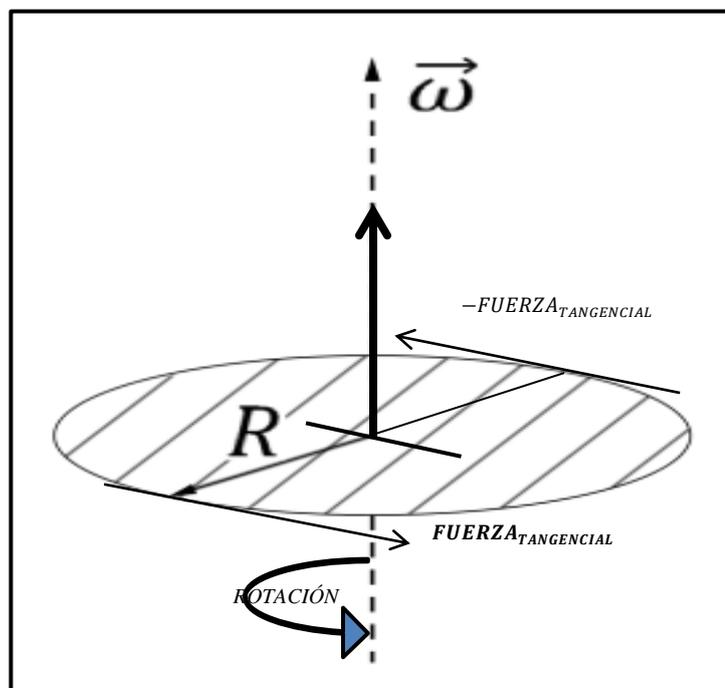
Además, en el análisis de la dinámica de la partícula se considera que en relación con el movimiento, el único efecto que las fuerzas podrían producir es el de la traslación, ya que la partícula al ser considerada como un punto no podría rotar sobre sí misma.

Pero si las fuerzas están aplicadas sobre un sólido rígido, los efectos de la fuerza aplicada sobre el cuerpo, pueden ser: de reposo (equilibrio) y con relación al movimiento podrían ser de traslación y/o rotación, además la fuerza puede producir sobre el sólido una deformación o variación de sus dimensiones, considerando la elasticidad del material esto es compresión, tracción, torsión y cizalladura.

Un sólido (conjunto de partículas) se considera rígido, si no sufre deformación, es decir, si todas sus partículas, unas respecto de otras, están siempre a la misma distancia.

Cuando se trata de un sólido, la condición de equilibrio determinada para una partícula, resulta insuficiente, puesto que la fuerza neta aplicada al sólido podría ser nula y, sin embargo, el cuerpo podría rotar, como en el caso del volante ilustrado en la siguiente figura:

Imagen N.1.23. Rotación sólido



Elaborado por Germán Fiallos

Por lo cual es necesario establecer una nueva magnitud física que cuantifique esta tendencia a rotar del cuerpo en torno de un eje, a la cual llamaremos Torque o momento de la Fuerza

a. Torque o Momento de una fuerza.- Mide la tendencia de un sólido o de un sistema a rotar alrededor de un punto o un eje, bajo la acción de la fuerza, y su ecuación física usando el producto vectorial es:

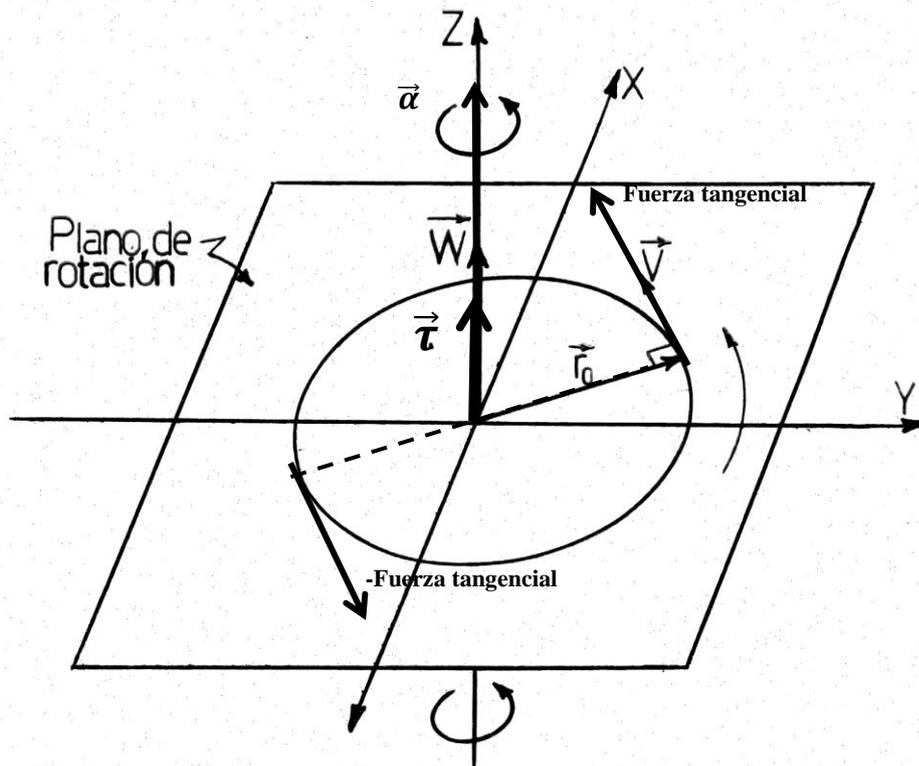
$$\vec{\tau}_o = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\vec{\tau}_o = \vec{M}_o = \text{Torque o Momento en el punto o}$$

\vec{r} = vector posición de un punto b cualquiera de la línea de acción de la fuerza \vec{F} , con relación al punto O, donde se calcula el torque.

\vec{F} = Fuerza aplicada al cuerpo.

Imagen N.1.24. Torque o momento



Elaborado por Germán Fiallos

$$\vec{\tau}_o = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\vec{r} = (r_x \vec{i} + r_y \vec{j} + r_z \vec{k}) \text{ m}$$

$$\vec{F} = (F_x \vec{i} + F_y \vec{j} + F_z \vec{k}) \text{ Newton}$$

Entonces el producto vectorial es :

$$\vec{\tau}_o = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\vec{\tau}_o = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ r_x & r_y & r_z \\ F_x & F_y & F_z \end{vmatrix} \text{ Nm}$$

Este determinante lo pueden resolver por cualquier proceso matemático

El módulo del torque con respecto al punto O, es igual al producto del módulo de la fuerza (F) por la distancia perpendicular, desde el punto O hasta la línea de acción de la fuerza tangencial, a esta distancia se la denomina brazo de momento o brazo de palanca:

$$|\vec{\tau}_o| = F \cdot r \cdot \text{sen } \theta, \quad (\text{Por definición de modulo del producto vectorial})$$

De esto se puede concluir que el torque de una fuerza depende del punto con respecto al cual se lo calcule, puesto que si el punto varía, varía también el brazo de palanca. Una fuerza no genera torque en los puntos contenidos en la línea de acción de la fuerza, porque $|\vec{r}|$ es cero.

Por la definición del producto vectorial, se tiene que el torque es perpendicular al plano formado por los vectores \vec{r} y \vec{F} . Como el presente estudio se restringirá a fuerzas coplanares, el torque será perpendicular al plano de éstas y su sentido será horario o antihorario. Para los cálculos generalmente se considera a los torques antihorarios como positivos y a los horarios como negativos.

- *UNIDADES*.- El torque es una magnitud vectorial, cuyas unidades son las de una distancia multiplicada por la de una fuerza.

En el SI:

$$\vec{\tau}_o = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$1(\text{m}) \times 1(\text{N}) = 1(\text{N.m.})$$

En el CGS:

$$1(\text{cm}) \times 1(\text{dina}) = 1(\text{dina cm.})$$

DIMENSIÓN:

$$[M L^2 T^{-2}]$$

CONDICIONES DE EQUILIBRIO DEL SÓLIDO. Un sólido rígido está en equilibrio cuando no tiene movimiento de traslación ni de rotación. Para esto son necesarias las siguientes condiciones:

- Primera condición de equilibrio :La fuerza neta aplicada sobre el cuerpo debe ser nula:

$$\Sigma \vec{F} = \vec{0},$$

$$\left. \begin{array}{l} \Sigma F_x = 0 \\ \Sigma F_y = 0 \\ \Sigma F_z = 0 \end{array} \right\} \text{ en función de los componentes rectangulares}$$

Esta condición indica que el cuerpo no tiene movimiento de traslación, considerando que su velocidad inicial es cero. (garantiza el equilibrio de traslación)

- Segunda condición de equilibrio : El torque neto evaluado en cualquier punto del cuerpo o sistema, debe ser nulo:

$$\Sigma \vec{\tau}_o = \vec{0}$$

Esta condición indica que el cuerpo no tiene movimiento de rotación, considerando que su velocidad angular inicial es cero. (garantiza el equilibrio de rotación).

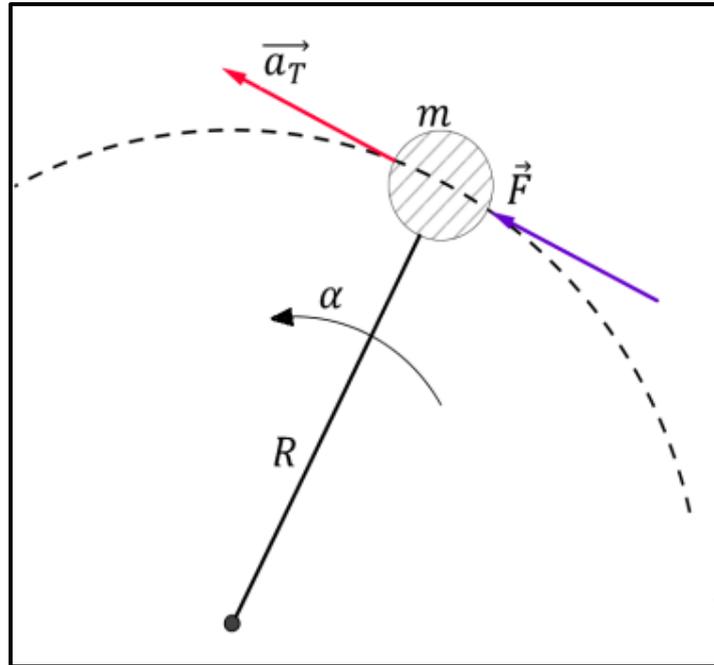
a.1. La segunda ley de Newton en la rotación de sólidos rígidos

Debido a que existe cierta relación o paralelismo entre las ecuaciones cinemáticas del movimiento uniformemente acelerado y el movimiento rotacional, existe también una semejanza análoga en lo que tiene que ver con su descripción dinámica.

Considerando un sistema sencillo, que consiste en una masa m , fija a una varilla sin masa de longitud R , articulada en su extremo, a la cual se le aplicará una fuerza tangencial F de magnitud constante. Bajo la influencia de esta fuerza, la masa adquiere una aceleración tangencial relacionada con F por:

$$F_T = ma_T \quad \text{Ec.1}$$

Imagen N.1.25. Fuerza tangencial



Elaborado por Germán Fiallos

La magnitud de la aceleración angular y la aceleración lineal o tangencial se relacionan por:

$$a_T = \alpha \cdot R$$

También se observa que la fuerza F provoca un torque de magnitud $\tau = F \cdot R$ alrededor de la articulación. Si multiplicamos la ecuación 1 por R , obtendremos:

$$F \cdot R = m \cdot \alpha \cdot R \cdot R$$

$$\tau = m \cdot R^2 \cdot \alpha$$

donde

$$I = m \cdot R^2$$

De esta forma, el factor de proporcionalidad ahora no es la masa como en los movimientos rectilíneos, sino el producto de la masa y el cuadrado del brazo de palanca desde el eje de rotación. El factor de proporcionalidad I es el llamado *Momento de Inercia*.

$$\tau = I \cdot \alpha$$

b. Momento de Inercia

La extensión del concepto de momento de inercia a objetos sólidos de forma arbitraria es directa en ocasiones, aunque es posible que su cálculo requiera del cálculo integral. El proceso esencialmente consiste en dividir la masa total en elementos infinitamente pequeños, calcular la distribución de cada uno de esos elementos al momento de inercia, y por último sumar todas las contribuciones.

El momento de Inercia no depende únicamente del valor de la masa de la partícula, sino que también está dado en función de la distribución de la masa alrededor del eje de rotación que se esté considerando. El momento de inercia de un objeto no es una cantidad fija, sino que depende de la posición del punto con respecto del eje con el que se calcula el momento de inercia.

Por ejemplo para determinar el momento de inercia de un objeto plano de forma irregular, se puede imaginar al objeto dividido en masas muy pequeñas $m_1, m_2, m_3, \dots, m_n$. El momento de inercia I_i debido a la pequeña masa m_i a una distancia r_i de un eje cualquiera i es:

$$I_i = m_i r_i^2$$

Y el momento total de inercia del objeto con respecto a o es:

$$I_o = \sum_i I_i = \sum_i m_i r_i^2$$

Donde r_i es la distancia perpendicular de la partícula de masa m_i hasta el eje o

$$I_o = m_1 \cdot r_1^2 + m_2 \cdot r_2^2 + m_3 \cdot r_3^2 + \dots + m_n \cdot r_n^2$$

Unidades : el momento de inercia es una magnitud escalar, cuyas unidades son las de una masa multiplicadas por una de longitud elevada al cuadrado.

En el Sistema Internacional : $I_i = m_i r_i^2 \leftrightarrow 1 [Kg]. [m^2]$.

Dimensiones : $I_i = m_i r_i^2 \leftrightarrow [M]. [L^2]$

$$I_i = m_i r_i^2 \leftrightarrow [ML^2]$$

“la masa de un cuerpo en la traslación representa lo mismo que el momento de Inercia en la rotación, esto es: la oposición que presenta un sólido al movimiento de rotación se cuantifica a través del momento de inercia del sólido”

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño de la investigación

Con la finalidad de analizar la incidencia del diseño, elaboración y utilización del Cuaderno virtual en el estudio de la Dinámica Rotacional, se ha diseñado una investigación de tipo experimental, por así requerirlo la investigación pues se ha seleccionado 2 grupos de elementos al azar, uno que ha utilizado el cuaderno virtual (paralelo A), y el otro de control que no ha utilizado el cuaderno virtual (paralelo B). Al final del experimento, se ha comparado el desempeño de los dos grupos, y las diferencias observadas son consecuencia de la aplicación del Cuaderno Virtual de Física.

Cuadro N.2.1. Investigación experimental

GRUPO EXPERIMENTAL Paralelo A	GRUPO DE CONTROL Paralelo B
PRUEBA PREVIA bajo rendimiento	PRUEBA PREVIA bajo rendimiento
TRATAMIENTO Cuaderno Virtual de Física	TRATAMIENTO Ninguno
PRUEBA POSTERIOR Mejora rendimiento	PRUEBA POSTERIOR Bajo rendimiento

Elaborado por Germán Fiallos

2.2. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo correlacional porque relaciona la variable dependiente e independiente, aplicada a Las Ciencias de la Educación; es de Campo porque la información fue recogida en base a encuestas y entrevistas, y es por supuesto Bibliográfica porque se apoyó en artículos científicos, libros y páginas web de universidades que me brindaron la oportunidad de acceder a sus bibliotecas y artículos

relevantes de sus maestros y estudiantes.

2.3. Metodología de la investigación

2.3.1. El método que se ha empleado para esta investigación es el método hipotético - deductivo para lo cual se han realizado los siguientes pasos:

- i. Observación
- ii. Planteamiento o formulación de hipótesis
- iii. Deducciones de conclusiones a partir de conocimientos previos
- iv. Verificación

Los pasos i y iv son fruto de la experiencia, es decir, es un proceso empírico; en cambio los pasos ii y iii son racionales. Esto me ha permitido afirmar que el método sigue un proceso Inductivo, (en la observación) deductivo, (en el planteamiento de hipótesis y en sus deducciones) y vuelve a la inducción para su comprobación. En el caso de que todas y cada una de las variables puedan ser objeto de estudio, el último paso sería una inducción completa que daría paso a una ley universal. De no ser así la inducción es incompleta, y la ley obtenida sería una ley probabilística; el Cuaderno Virtual de Física es un ejemplo de la aplicación de este método de investigación cuyos pasos aquí los describo:

- Observación : Para elaborar y aplicar el Cuaderno Virtual con los estudiantes se ha detectado un grave problema en el aprendizaje de la Física, y que año tras año se manifestaba sobre todo en el estudio de la Dinámica Rotacional.

- Formulación de hipótesis: Existen muchos distractores para que los estudiantes no aprovechen su tiempo libre, están desmotivados, no aprovechan su conocimiento de las (NTIC), posiblemente el profesor no domina la materia ni tiene conocimiento básico de manejo de (NTIC).

- Deducción de consecuencias observables: El utilizar con los estudiantes herramientas virtuales con nuevas tecnologías de la informática y la comunicación, para complementar el estudio de la Dinámica Rotacional, debe motivar a los estudiantes y dedicar más tiempo al estudio, y por lo tanto he elaborado y aplicado para mis estudiantes un Cuaderno Virtual de Física.

- Verificación con un Experimento: La elaboración y aplicación del Cuaderno Virtual de Física, efectivamente ayuda a mejorar el rendimiento de los estudiantes en el estudio de la Dinámica Rotacional.

2.3.2. Es aplicada porque está obligada a trabajar de acuerdo a los resultados y conclusiones obtenidas de la investigación básica, usando como método la observación y experimentación para dar solución a los problemas planteados en la investigación, acrecentando los conocimientos dentro de nuestro ámbito de estudio como es la Dinámica Rotacional.

2.3.3. Es descriptiva porque estudia, analiza, describe y especifica situaciones y propiedades de los estudiantes de los paralelos A y B y maestros de Física de la Unidad Educativa Bolívar, sometidos al análisis y se soporta principalmente en técnicas como la encuesta, la entrevista, la observación y revisión documental.

2.4. Técnica para la recolección de datos

La técnica que se ha utilizado para la presente investigación es la Encuesta que se ha aplicado a 30 estudiantes (paralelo A) de Física de la Unidad Educativa Bolívar. La recolección de calificaciones obtenidas por los estudiantes de los dos paralelos A y B, en el estudio de la Dinámica Rotacional y la entrevista a 10 profesores del área de Ciencias experimentales y Matemática de la Unidad Educativa Bolívar

2.5. Población y Muestra

2.5.1. Población: Está constituido por 60 estudiantes del tercer año de bachillerato en ciencias de la Unidad Educativa Bolívar de la Ciudad de Ambato, distribuidos en 2 paralelos clasificados en 2 grupos, 30 estudiantes del paralelo A y 30 estudiantes del paralelo B.

2.5.2. Muestra: Cálculo de la muestra: n_1 y n_2

Procedemos al cálculo de la muestra para cada uno de los grupos, con la ecuación:

$$n = \frac{N}{(E^2(N-1))+1}$$

Para el paralelo A determinamos n_1

$N_1 = 30$ estudiantes (población)

$E = 95\%$ de intervalo de confianza;

5% de error = 0,05

$$n_1 = \frac{N_1}{(E^2(N_1-1))+1}$$

$$n_1 = \frac{30}{((0,05)^2(30-1))+1}$$

$$n_1 = \frac{30}{((0,0025)29)+1}$$

$$n_1 = \frac{30}{(0,075)+1}$$

$$n_1 = \frac{30}{1,0725}$$

$$n_1 = 27,97 = 28$$

Para el paralelo B: $n_2 = 28$

2.6. Procedimiento para el análisis e interpretación de resultados

Para la recolección y análisis de los resultados se ha realizado un análisis dinámico de los resultados:

- Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información.
- Aplicación de los instrumentos en base al proceso
- Reunión con los estudiantes en el aula de clase para explicar el proceso
- Distribución de las encuestas
- Explicación de la actividad a efectuar ya que es una encuesta dirigida
- Satisfacción de inquietudes al momento de llenar los cuestionarios para que las respuestas sean contestadas en forma adecuada
- Revisión de los cuestionarios en el aula para evitar omisiones y errores
- Recolección total de los cuestionarios de la encuesta aplicada
- Revisión crítica de la información recogida, es decir limpieza de la información para detectar errores, contradicciones, etc.
- Repetición de la recolección en caso de fallas individuales al momento de contestar los cuestionarios

- Recopilación de datos con las notas definitivas de los estudiantes de los dos paralelos respecto del capítulo de Dinámica Rotacional
- Tabulación de datos
- Manejo de la información (reajuste de casillas vacías que no influyan significativamente en el análisis)
- Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados

Procedimiento para el análisis e interpretación de los resultados

Se han cumplido los siguientes pasos:

- Análisis de los resultados estadísticos, buscando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis
- Interpretación de los resultados con apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística, utilizando los estadísticos chi-cuadrado y r de Pearson.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

2.7. HIPÓTESIS

2.7.1. Hipótesis general.

“La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual incide en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad educativa Bolívar, período 2012-2013”

2.7.2. Hipótesis específicas

2.7.2.1. Hipótesis específica 1

“El docente está capacitado para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando un mejor desempeño académico de los estudiantes”

2.7.2.2. Hipótesis específica 2

“La Unidad educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor-Estudiante, a través de un cuaderno virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

2.7.2.3. Hipótesis específica 3

“Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas en (NTIC), que les permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información a la que accede a través del cuaderno Virtual, para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

2.7.3. Operacionalización de las hipótesis

2.7.3.1. Operacionalización de las hipótesis general

“La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual incide en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, período 2012-2013”

Cuadro N.2.2: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS GENERAL

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Independiente	Herramienta pedagógica virtual	- Tipo de enseñanza	- Tradicional - Virtual	- Encuesta - Cuestionario objetivo
Cuaderno Virtual		- Capacitación docente - Recursividad económica	- Ministerial - Institucional - Personal	- Destreza en el manejo de equipos de computación - Destreza en el manejo de Ntic
Dependiente	Nivel de conocimiento adquirido en el capítulo de Dinámica Rotacional	- Desempeño académico estudiantil	- Excelente - Muy bueno - Bueno	- Cuestionario objetivo - Visitas al Cuaderno virtual
Desempeño académico estudiantil en el estudio de la Dinámica Rotacional		- Mejorar hábitos de estudio	- Bueno - Regular - Insuficiente	- Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

2.7.3.2. Operacionalización de la hipótesis específica 1

“El docente está capacitado para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando un mejor desempeño académico de los estudiantes”

Cuadro N.2.3: OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Dependiente				
Capacitación docente	Actualización técnico-pedagógica de conocimientos - Proceso de previsión, preparación y control de actividades educativas	- Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica	- Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal	- Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación - Destreza en el manejo de (NTIC)
Independiente				
Desempeño académico estudiantil para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional	Nivel de conocimiento adquirido en el capítulo de Dinámica Rotacional	- Desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio	- Excelente - Muy bueno - Bueno - Bueno - Regular - Insuficiente	- Cuestionario objetivo - Visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

Elaborado por Germán Fiallos

2.7.3.3. Operacionalización de la Hipótesis específica 2

“La Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor-Estudiante, a través de un cuaderno virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Cuadro N.2.4: OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Independiente				
Utilización de aulas y entornos virtuales a través del Cuaderno virtual	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades corporativas con fines de aprendizaje - Actualización técnico pedagógica de conocimientos - Proceso de previsión, preparación y control de actividades educativas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica y tiempo disponible 	<ul style="list-style-type: none"> - Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal - Personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación hardware - Destreza en el manejo de (NTIC) y software
Dependiente				
Mejorar el Desempeño académico estudiantil en el aprendizaje de la Dinámica Rotacional	Evaluación del nivel de conocimiento adquirido en el estudio de la Dinámica Rotacional	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio - Compartir información con otras instituciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Insuficiente - Bueno - Regular - Insuficiente - Nunca - Rara vez - Siempre 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario objetivo - Visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

Elaborado por Germán Fiallos

2.7.3.4. Operacionalización de la hipótesis específica 3

“Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas en (NTIC), que les permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información a la que accede a través del cuaderno Virtual, para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Cuadro N.2.4: OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Independiente	- Las Ntic como herramientas pedagógicas actuales que permiten complementar la educación recibida en el aula de clase	- Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica	- Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal	- Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación Destreza en el manejo de (NTIC)
Conocimientos y habilidades específicas en (NTIC)				
Dependiente	- Dominio de (NTIC) - Actualización conocimiento - Optimización del tiempo - Evaluación del - Nivel de conocimiento adquirido en el estudio de la Dinámica Rotacional	- Evaluar desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio - Compartir información con otras instituciones	- Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Insuficiente - Bueno - Regular - Insuficiente - Nunca - Rara vez - Siempre	- Cuestionario objetivo - Número de visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones - Aportes
Mejorar el Desempeño académico estudiantil en el aprendizaje de la Dinámica Rotacional				

Elaborado por Germán Fiallos

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1. Tema:

Cuaderno Virtual de Física para el estudio de la Dinámica Rotacional.

3.2. Presentación

El desempeño académico de los estudiantes de la Unidad Educativa Bolívar, en la asignatura de Física es preocupante, y en la búsqueda de una estrategia metodológica que permita al estudiante en primer lugar motivarse y luego aprovechar de mejor forma su tiempo libre para complementar sus clases diarias de Física, mediante tutorías extra clase, bibliotecas y laboratorios virtuales, se ha diseñado y elaborado este Cuaderno Virtual de Física, que ha permitido al estudiante acceder a las nuevas características y necesidades de la llamada sociedad del conocimiento y de la información, que reclama un nuevo modelo de escolaridad para ir elaborando alternativas pedagógicas innovadoras que respondan a las exigencias sociales de una sociedad democrática en un contexto dominado por las tecnologías de la información.

Por este motivo, el Cuaderno Virtual de Física, debe constituirse en un modelo a seguir por todos los maestros del Ecuador, la enseñanza de la Física así lo corrobora, al ser ésta aplicada con estudiantes de tercer año de bachillerato, de la Unidad Educativa Bolívar, nos ha permitido interactuar con otros establecimientos del Ecuador y el extranjero, obteniendo como resultados relevantes el desarrollo de procesos formativos en el estudiantado y que fueron direccionados para:

- Cambiar el significado y sentido de la educación en las Instituciones Educativas.
- Aprendan a auto educarse y adquieran las habilidades para el autoaprendizaje de modo permanente.
- Permite cambiar la forma de estudiar y de pensar ante situaciones que se les plantean, ya que disponen de una nueva herramienta de trabajo, como las Laptops, Tablets, Celulares, etc., utilizadas con responsabilidad, regularizadas y normadas con un

documento que especifique los alcances del aprovechamiento y uso de esta tecnología en el aula y las reglas que vigilen que se cumplan sus restricciones.

- Sepan enfrentarse a la información (buscar, seleccionar o discriminar, elaborar y difundir aquella información necesaria y útil).
- Permitan socializar y compartir experiencias con otros estudiantes de su misma Institución y lo que es mejor, con otras Instituciones del País y del extranjero.

3.3. Objetivos

3.3.1. Objetivo general

“Mejorar el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional, de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, de la ciudad de Ambato, período 2012-2013.”

3.3.2. Objetivos específicos:

- a. Comprobar si está el docente capacitado para utilizar el internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional y lograr con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes
- b. Verificar si la Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi, para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual y lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional.
- c. Analizar el nivel de conocimientos y habilidades específicas que poseen los estudiantes, que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información a la que se accede a través del Cuaderno Virtual y así optimizar el tiempo libre y los recursos disponibles para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”.

3.4. Fundamentación

Las nuevas tecnologías (Ntic`s) que podría definir como sistemas y recursos para la elaboración, almacenamiento y difusión digitalizada de información basados en la utilización de tecnología informática, aplicada en la educación, está provocando profundos cambios y transformaciones de naturaleza social y cultural, además de económicos. Nuestra sociedad está tomando conciencia de que la tecnología en sí misma es generadora de procesos de influencia "socio cultural" sobre los usuarios individuales y sobre el conjunto de la sociedad. "La tecnología en general, y especialmente las denominadas nuevas tecnologías como redes sociales, televisión por cable, telefonía móvil, videoconferencia afectan no sólo a la modificación y transformación de las tareas que realizamos con ellas, sino también tienen consecuencias sobre nuestra forma de percibir el mundo, sobre nuestras creencias y sobre las maneras de relacionarse e intervenir en él transformando sustantivamente nuestra vida social y cotidiana" (Postman, 1994); De forma similar podemos afirmar que estas tecnologías también están afectando a los procesos educativos generados en el seno de nuestra sociedad.

Es importante destacar que la inserción de cualquier tecnología de la información y comunicación en el contexto educativo ocurre necesariamente porque el profesor tiene actitudes favorables hacia las mismas, y como parte de una capacitación adecuada para su incorporación en su práctica profesional. En la actualidad nos encontramos con una fuerte paradoja, y es que por una parte, existe una amplitud de tecnologías, algunas veces incluso presente en los centros educativos, como no había ocurrido en momentos históricos anteriores, y por otra nos encontramos que la práctica de la enseñanza se sigue apoyando en dos medios básicos: el libro de texto y otras variaciones impresas, y el profesor como transmisor y estructurador de la información. Son muchas las razones por los que los profesores asumen tal actitud, sin ánimo de acotarlas podemos citar las siguientes:

- Actitud de recelo hacia el uso de las nuevas tecnologías.
- Limitada preparación del profesorado para su utilización.
- Limitado conocimiento en el uso de las nuevas tecnologías al contexto educativo.
- La inercia presente en los centros educacionales para su ejecución.

- El trabajo adicional por parte del profesor para el diseño didáctico de los materiales computarizados de enseñanza.
- El tiempo empleado para ser viables los programas didácticos.
- Estructura organizativa de los centros educativos.

De todos los aspectos anteriormente relacionados consideramos que el más significativo es la formación y el perfeccionamiento que el profesorado tiene para su integración en los contextos de enseñanza – aprendizaje. Esto está sujeto al hecho de que por muchos medios tecnológicos, y nuevas y avanzadas tecnologías de la información y comunicación que se introduzcan en los centros, el profesor sigue siendo el elemento más significativo en el acto didáctico. Frente a la clásica problemática de si los medios llegarán a sustituir al profesor, mi creencia es que no, que lo que harán es que el profesional de la enseñanza cambie de funciones y roles. De manera que frente a la función tradicional de transmisor y estructurador de la información, llegará a desarrollar otras más novedosas e interesantes, como la de diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje, el diagnóstico de las habilidades y necesidades de los estudiantes, o la reformulación y adaptación de proyectos.

En este contexto he situado mi aporte pedagógico al debate, al mostrar una metodología activa, apoyada en la utilización de un software educativo que aprovecha los recursos didácticos disponibles en el Internet y que complementan los contenidos de la física I, II y III revisados en el aula de clase, soportado por el Cuaderno Virtual de Física.

3.5. Contenido

El Cuaderno virtual de Física, aplicado al estudio de la dinámica Rotacional no es una manera diferente de planificar o un formato alternativo para integrar contenidos de diferentes capítulos de la Física ni de diferentes asignaturas, se trata de una propuesta Pedagógica que tiene como objetivo propiciar desempeños auténticos por parte de los estudiantes, partiendo de aquello que conocen previamente y motivando un proceso de auténtica investigación. Para ello el Cuaderno Virtual de Física es más que una actividad novedosa en el aula que se basa en los intereses de los estudiantes, pues cuenta con una planificación y organización adecuada y tiene por objeto la recopilación de información de diversas fuentes disponibles en el Internet, de manera que los

estudiantes confronten sus saberes actuales con los nuevos y, por otra que sean conscientes de su propia metacognición. A partir de la aplicación del Cuaderno Virtual, que es un proyecto interdisciplinario, el maestro acerca el mundo a su estudiante y le brinda la posibilidad de adentrarse de manera activa a su propia cultura y realidad, a la vez, fomenta su rol como actores de un aprendizaje participativo y autónomo.

Así, El Cuaderno Virtual de Física, es un blog interactivo que contiene trabajos y publicaciones de los estudiantes y el profesor subidos al Internet, videos de los temas desarrollados en clase, tutoriales de Física, videos de trabajos realizados por los estudiantes en el laboratorio, cuadernos digitalizados, links o enlaces con software educativo disponible en la red, Bibliotecas y laboratorios virtuales, que complementan lo estudiado en clase.

3.6. Operatividad

UTILIZACIÓN DEL CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA PARA EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA ROTACIONAL EN EL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR DE LA CIUDAD DE AMBATO

Cuadro N.3.1. Operatividad

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS
<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del tema Dinámica Rotacional - Utilizar videos de la historia de la Dinámica, disponibles en el Cuaderno Virtual de Física para motivar el estudio de la Dinámica Rotacional - Realizar una práctica de laboratorio para la fase de aproximación y presentación del tema - Utilizar el laboratorio virtual 	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir con el desarrollo personal de estudiante - Desarrollar su capacidad de pensamiento abstracto, curiosidad, creatividad, actitud crítica y gusto por el estudio de la Física - Desarrollar destrezas con criterio de 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar ambientes de aprendizaje - Observar videos de la historia de la Dinámica disponible en el Cuaderno Virtual de Física - Realizar demostraciones prácticas de Dinámica Rotacional en el laboratorio de Física - Utilizar laboratorios virtuales de Física como

<p>PHET disponible en el Cuaderno Virtual de Física, como herramienta de apoyo para el estudio de Dinámica Rotacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deducir las leyes Físicas, geométricas y matemáticas que rigen el estudio de la Dinámica Rotacional - Realizar ejercicios modelos - Revisar tutoriales de otros profesores, sugeridos y disponibles en el Cuaderno Virtual de Física - Presentación de informes finales por parte de los estudiantes - Evaluación - Presentación de los mejores trabajos que pasan a alimentar el Cuaderno Virtual de Física 	<p>desempeño relacionadas con la tolerancia y respeto ante opiniones diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valorar el trabajo en equipo - Cumplir con las disposiciones ministeriales del currículo y planificación micro curricular de Física - Convertir al estudiante en protagonista principal del proceso de aprendizaje 	<p>el PHET, disponible en el Cuaderno Virtual de Física</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción en el aula de clase de las leyes de la dinámica de rotación, desde puntos de vista complementarios como son: Físico, Geométrico, Matemático, análisis y comprobación de resultados. - Observar tutoriales de dinámica en el Cuaderno Virtual de Física - Elaborar informes finales - Seleccionar los mejores informes para alimentar el Cuaderno Virtual de Física
---	--	---

Elaborado por Germán Fiallos

El aprendizaje de la Física contribuye enormemente con el desarrollo personal del estudiante, sobre todo en dos sub dimensiones: la primera referida a su capacidad de pensamiento abstracto, curiosidad, creatividad y actitud crítica; mientras que la segunda se refiere al desarrollo de destrezas con criterio de desempeño relacionadas con la tolerancia y respeto ante opiniones diversas, la valoración del trabajo en equipo, entre otros aspectos, que configuran la dimensión de la socialización importante en esta etapa del desarrollo de los estudiantes.

El Cuaderno virtual de Física, ha cumplido con las últimas disposiciones ministeriales del enfoque general del currículo y la planificación micro curricular de Física,

conformada con:

- eje curricular integrador
- ejes de aprendizaje
- perfil de salida
- objetivos educativos
- macro destrezas
- destrezas con criterio de desempeño
- indicadores esenciales de evaluación

El Cuaderno Virtual de Física ha convertido al estudiante en protagonista principal del proceso de aprendizaje, ha desarrollado sus capacidades y potencialidades individuales y colectivas a través de destrezas y conocimientos asociados con la formación de valores humanos.

Para el Estudio del capítulo de Dinámica Rotacional se han utilizado ambientes de aprendizaje, para lo cual, en la presentación del tema el método expositivo fue de gran ayuda, como fase de aproximación se ha recurrido a estrategias didácticas disponibles en el Cuaderno Virtual, esto es una aproximación histórica de los precursores o científicos responsables de los descubrimientos inherentes al tema mediante videos de la historia de la Física, a continuación se ha descrito la característica del evento con demostraciones prácticas y demostraciones virtuales utilizando el Laboratorio de física disponible en el blog de Física; una vez realizadas las demostraciones se ha analizado el evento desde tres enfoques fundamentales que son el físico, matemático y geométrico, además, de las estrategias metodológicas para resolver los ejercicios, con la comprobación y análisis de las respuestas. Posteriormente se ha evaluado al estudiante para poder retroalimentar si ese fuera el caso, mediante pruebas objetivas y trabajos o ensayos propuestos por el estudiante o los grupos de trabajo; especial cuidado ha merecido este momento didáctico por cuanto ahí estaban representados los eventos que llamaron la atención y/o despertaron interés y apuntalaron su dominio del tema. A continuación los mejores trabajos se han expuesto en un foro en el cual participaron los estudiantes con la dirección del profesor, pasando luego a alimentar el Cuaderno Virtual de Física para posteriormente ser expuestos en la casa abierta de Física desarrollada con motivo de las fiestas institucionales.

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de los resultados de la encuesta y verificación de las hipótesis específicas.

Pregunta 1.- ¿Dispone usted de internet en su hogar?

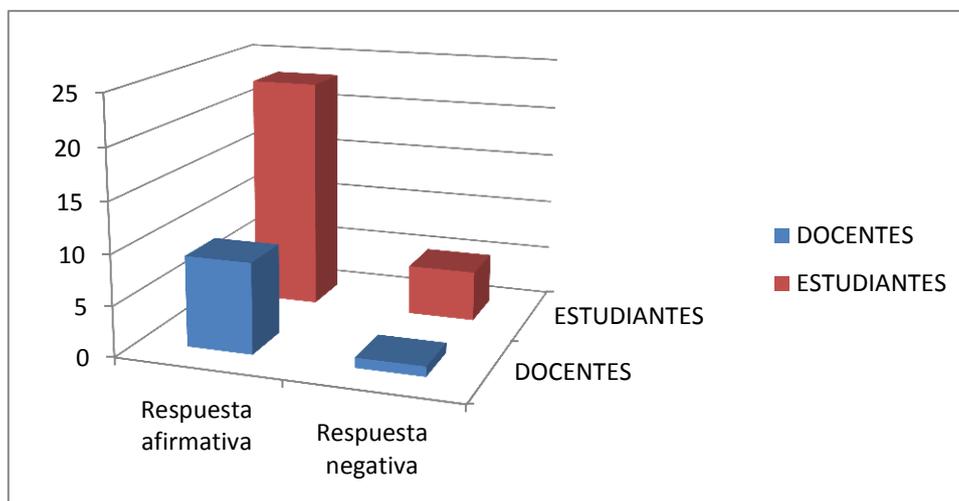
Tabla N.4.1. Disponibilidad de Internet en el hogar

	Respuesta afirmativa	Respuesta negativa	Total
DOCENTES	9 = 90%	1 = 10%	10
ESTUDIANTES	23 = 82,14%	5 = 17,86%	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.1. Disponibilidad de Internet en el hogar



Fuente : Tabla N.4.1.

Elaborado por Germán Fiallos

- a. Análisis: Del total de 28 estudiantes, 23 disponen de Internet en su hogar y los maestros 9 de 10 lo poseen en su domicilio.

b. Interpretación: Al ser un establecimiento fiscal cuyos estudiantes pertenecen a una clase económica media-baja, es aceptable, pero debe ser una política de estado, el dotar de Internet a todos los hogares pues ahora es una herramienta indispensable de los estudiantes para trabajos, consultas, intercambio de información, biblioteca virtual, etc. Es sorprendente observar que la biblioteca del colegio pasa prácticamente vacía “sin estudiantes”. Los maestros que no disponen de internet en su hogar se debe según manifiestan por no existir cobertura en el sitio de residencia.

Pregunta 2.- ¿Qué tiempo aproximado dedica usted al uso del internet diariamente?

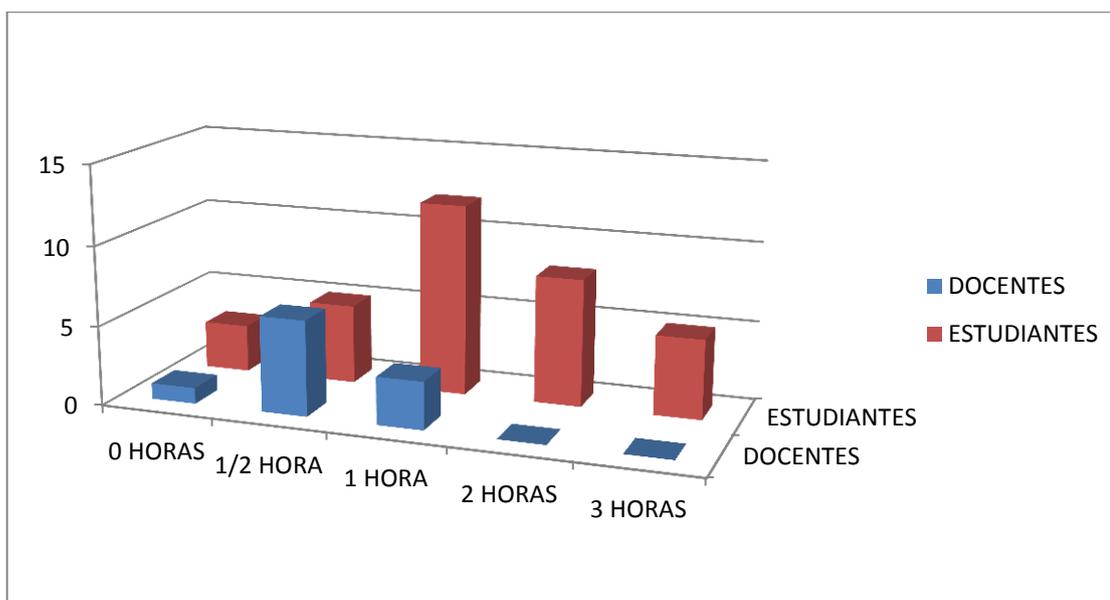
Tabla N.4.2. Tiempo Horas-día uso de Internet

	0 horas	½ hora	1 hora	2 horas	3 horas	Total
DOCENTES	1	6	3	0	0	10
ESTUDIANTES	2	4	11	7	4	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N. 4.2. Tiempo horas –día uso Internet



Fuente : Tabla N.4.2

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis: El tiempo de uso del Internet al día es de: cero horas han respondido 1 docente y 2 estudiantes, media hora han respondido 6 docentes y 4 estudiantes, una hora han respondido 3 docentes y 11 estudiantes, 2 horas han respondido 0 docentes y 7 estudiantes, 3 horas o más han respondido 0 docentes y 4 estudiantes.

b. Interpretación: Al analizar las respuestas, se observa que la frecuencia más alta es la de una hora con doce estudiantes, posiblemente se debe porque existe un control por parte de los padres de familia, no así a los que ya excedieron de ese límite, se debería investigar en que utiliza el Internet en su hogar. La respuesta de 0 horas, ½ hora y 1 hora, son aceptables para consultas, deberes, utilización de redes sociales, etc. Con los docentes la frecuencia más alta se ha registrado en la media hora.

Pregunta 3. - ¿Tiene usted cuenta en Redes Sociales?

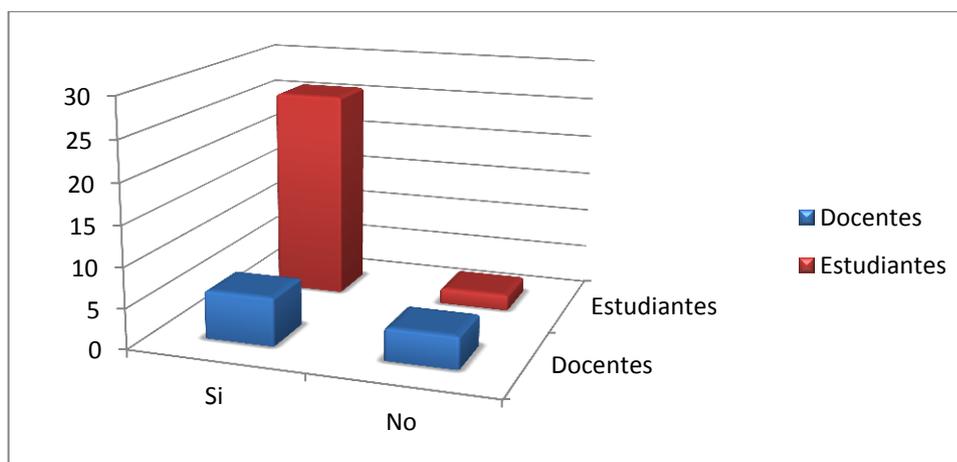
Tabla N.4.3. Cuenta en redes sociales

	Si	No	Total
Docentes	6	4	10
Estudiantes	26	2	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.3. Cuenta en redes sociales



Fuente : Tabla N.4.3

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis: A esta pregunta los resultados fueron: por el SI han respondido 6 docentes correspondientes 60% y 26 estudiantes igual a 92,85%, y por el NO han respondido 4 docentes igual a 40% y 2 estudiantes correspondientes a 7,15%.

b. Interpretación: Se ha aplicado la encuesta al comenzar a desarrollar la investigación, las respuestas fueron por el SI 26 estudiantes correspondiente al 92,85% y por el NO respondieron 2 estudiantes equivalente al 7,15% del Paralelo A, pero al informarles sobre la propuesta de trabajo para el Capítulo de Dinámica Rotacional, inmediatamente se completó al 100% los estudiantes con redes sociales y específicamente en Facebook, y observé el entusiasmo en participar en la propuesta. Con los señores maestros sucedió algo interesante, la mayoría de maestros que estaban próximos a la jubilación no tenían una cuenta en redes sociales (40%)

Pregunta 4.- ¿Recibió Usted capacitación para el manejo de (NTIC)?

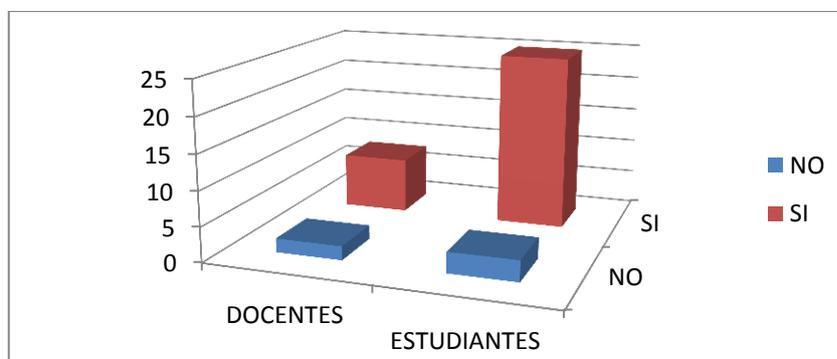
Tabla N.4.4. Capacitación para el manejo de (NTIC)

	SI	NO	TOTAL
DOCENTES	8=80%	2=20%	10
ESTUDIANTES	25=89,28%	3=10,72%	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.4. Capacitación para el manejo de (NTIC)



Fuente : Tabla N.4.4.

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis.- En cambio a esta pregunta por el sí han respondido 8 docentes que representa el 80% y 25 estudiantes que representa el 89,28% , por el no han respondido 2 docentes que equivale al 20% y 3 igual al 10,72% estudiantes.

b. Interpretación.- A esta pregunta han respondido SI 25 estudiantes correspondientes al 89,28% y NO han respondido 3 equivalentes al 10,72%; Esta respuesta se debe a que en la malla curricular del establecimiento si consta la asignatura correspondiente al manejo de Tecnologías de Informática, los que no la recibieron es por haber ingresado al colegio en el presente año lectivo; Con los señores Docentes del área de Ciencias Exactas, 8 Profesores, equivalente al 80% si recibieron capacitación a través de cursos a través del Internet de (NTIC) impartidos por el Ministerio y los cursos denominados SI PROFE en convenio con Universidades del Ecuador como la Universidad Técnica de Ambato y la Universidad Técnica del Norte.

Pregunta 5.- Su conocimiento y destreza para el manejo de NTIC es:

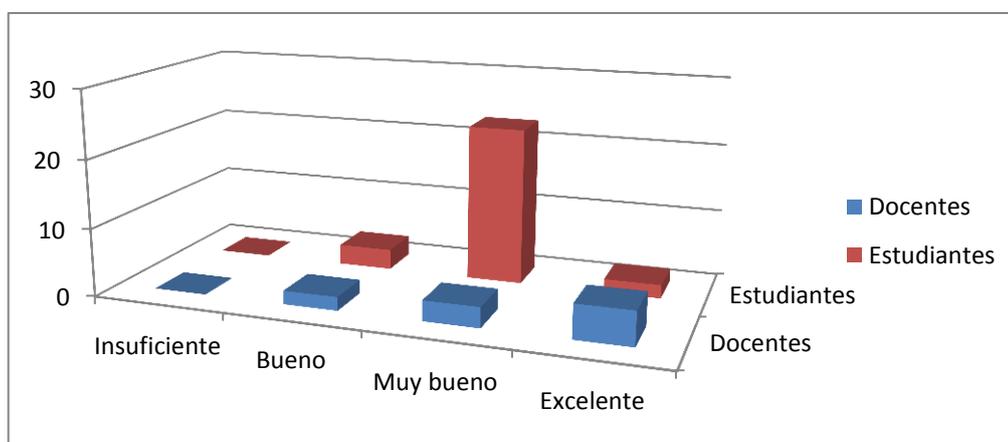
Tabla N.4.5. Destreza en utilización de NTIC

	Insuficiente	Bueno	Muy bueno	Excelente	Total
Docentes	0	2 = 20%	3 = 30%	5 = 50%	10
Estudiantes	0	3 = 10,72%	23 = 82,14%	2 = 7,14%	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.5. Destreza en utilización de NTIC



Fuente : Tabla N.4.5.

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis .- La pregunta que refiere al conocimiento y destreza para el manejo de (NTIC) por parte de los docentes y estudiantes, pregunta que ha registrado los siguientes resultados: Insuficiente responden 0 docentes y 0 estudiantes, Bueno responden 2 docentes igual al 20% y 3 igual a 10,72% estudiantes, Muy bueno responden 3 docentes igual a 10,72% y 23 estudiantes igual a 82,14% , y Excelente responden 5 docentes igual a 50% y 2 estudiantes equivalente a 7,15%.

b. Interpretación.- Las respuestas han demostrado que los señores estudiantes dominan las tecnologías de la informática y computación, lo cual me dió un impulso para trabajar y aplicar mi proyecto de Tesis y todo lo aprendido en la maestría, pues ahí estaban ellos listos a absorber toda la información que les pueda compartir. Con los señores Docentes, las respuestas fueron muy buenas, por cuanto un 80% de ellos recibieron o estaban recibiendo cursos virtuales on-line por parte del Ministerio de Educación sobre el manejo de (NTIC) o ya fueron capacitados a través de los cursos SI PROFE en convenio con las Universidades del País, actualmente los señores docentes están cursando Maestrías en convenio con Universidades Españolas y los trabajos lo deben entregar exclusivamente On-line, para lo cual debe tener un buen dominio del manejo de (NTIC).

Pregunta 6.- ¿Prefiere usted utilizar el internet como biblioteca virtual para sus deberes y consultas?

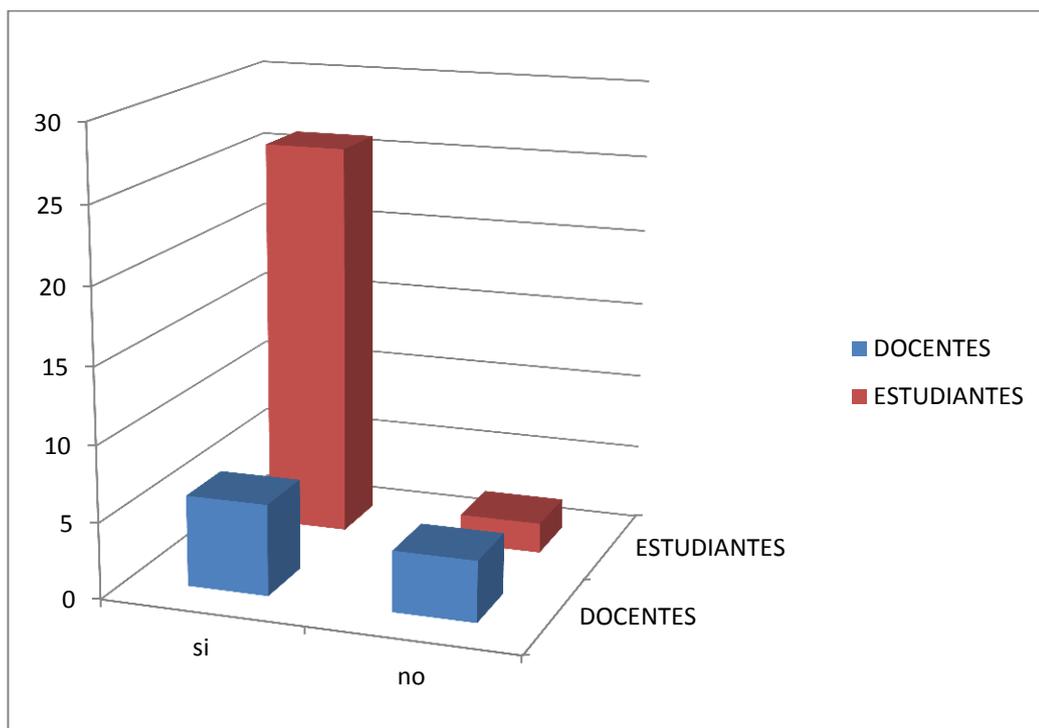
Tabla N.4.6. Utilización del Internet como Biblioteca Virtual

	Si	No	Total
Docentes	6 = 60%	4 = 40%	10
Estudiantes	26 = 92,85%	2 = 7,15%	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.6. Utilización del Internet como Biblioteca Virtual



Fuente : Tabla N.4.6.

Elaborado por Germán Fiallos

- a. Análisis.- A esta pregunta SI responden 26 estudiantes correspondiente al 92,85% y NO responden 2 estudiantes equivalente al 7,15%.
- b. Interpretación.- Al analizar las respuestas, infiero que El Internet como fuente de consulta para los señores estudiantes, ha reemplazado casi en su totalidad a las Bibliotecas, ojalá no se relacione directamente con el problema de la lectura, pues los estudiantes no deben dejar la sana costumbre de leer, y los trabajos se conviertan en un simple corte y pegue, recomiendo recibir los trabajos en letra manuscrita para corregir escritura, ortografía y por lo menos los estudiantes lean lo que escriben. Con los señores docentes es menos pronunciado el uso de Bibliotecas virtuales, porque todavía trabajan con libros de ediciones antiguas, sobre todo de Física, pero en las nuevas generaciones de maestros ya se observa un cambio y buscan actualizar su fuente de bibliográfica.

Pregunta 7.- ¿Utiliza usted Laboratorios Virtuales y/o simuladores, disponibles a través del Internet proporcionado por la U.E. Bolívar, para complementar sus estudios y clases diarias de Física?

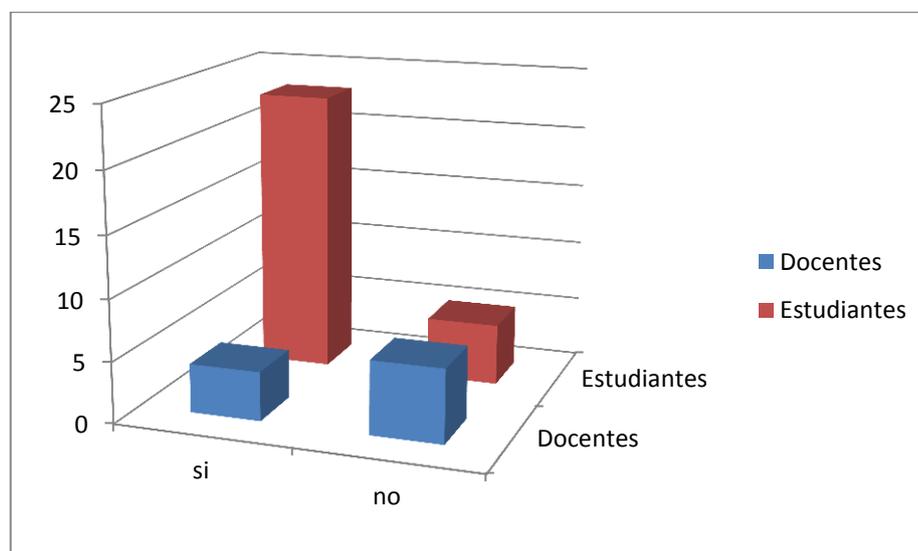
Tabla N.4.7. Utilización Laboratorios Virtuales

	Si	No	Total
Docentes	4 = 40%	6 = 60%	10
Estudiantes	23 = 82,14%	5 = 17,86%	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.7. Utilización Laboratorios Virtuales



Fuente : Tabla N.4.7.

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis.- A esta pregunta SI respondieron 23 estudiantes correspondiente al 82,14% y NO respondieron 5 estudiantes igual a 17,86%, estudiantes del paralelo A.

b. Interpretación.- Esta respuesta de la encuesta es preocupante por cuanto hay Internet disponible pero solamente en los laboratorio de Informática, pero acceso libre a través de Wi-fi únicamente contadas personas tienen acceso a las claves; a pesar de esto, durante todo el año lectivo, se ha recomendaba a los señores estudiantes del paralelo A, la utilización de los Laboratorios virtuales y/o simuladores en sus hogares, supongo

que los señores estudiantes que no los utilizaron se debió a no disponer de Internet en su hogar pero ese no era un justificativo, al final del estudio de Dinámica Rotacional ya teníamos un resultado mucho más satisfactorio porque ya se ha logrado motivar a todos los estudiantes para que utilicen laboratorios virtuales y simuladores. Con los docentes el problema persiste pues un 60% de maestros no los utilizan por no tener acceso a Internet o por no estar capacitados para utilizar los Laboratorios Virtuales de Física especialmente el Modellus y el Interactive Physics, a pesar de que recibieron equipo y capacitación por parte del ministerio para utilizar (NTIC), pero no aplicadas a Física,

Pregunta 8.- ¿Qué simuladores o laboratorios virtuales utiliza usted?

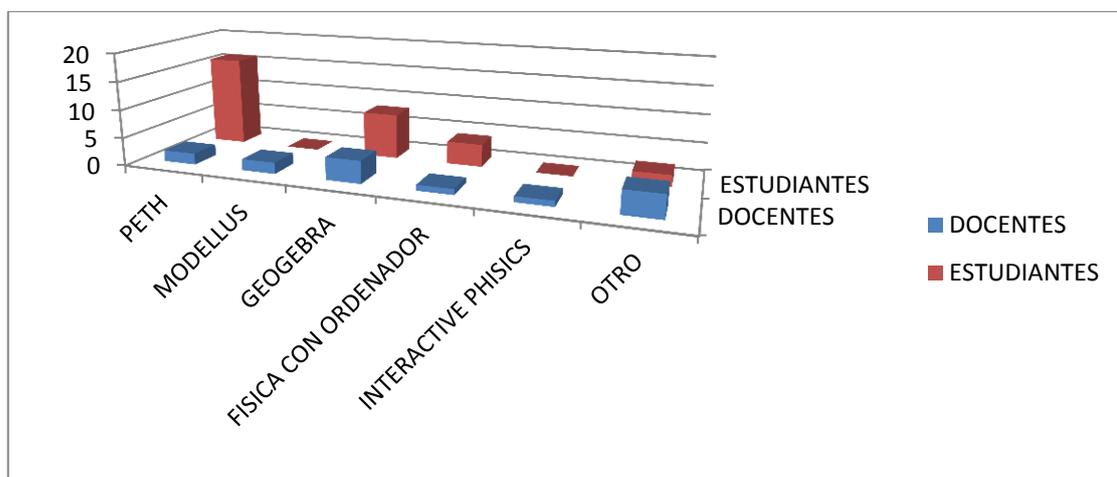
Tabla N.4.8. Simuladores o Laboratorios virtuales utilizados por docentes y estudiantes

	PETH			MODELLUS			GEOGEBRA			FÍSICA CON ORDENADOR			INTERACTIVE PHISICS			OTRO		
	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total
DOCENTES	2	8	10	2	8	10	4	6	10	1	9	10	1	9	10	4	6	10
ESTUDIANTES	16	12	28	0	28	28	8	20	28	4	24	28	0	28	28	2	26	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.8. Simuladores o laboratorios virtuales



Fuente : Tabla N.4.8.

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis.- Respecto a la utilización de simuladores o laboratorios virtuales se han registrado las siguientes respuestas: Peth utilizan 2 docentes y 16 estudiantes, Modellus también lo utilizan 2 docentes y ningún estudiante, Geogebra lo utilizan 4 docentes y 8 estudiantes, Física con ordenador lo utilizan 1 docente y 4 estudiantes, I.P. lo utilizan 1 docente y ningún estudiante, otro simulador 4 docentes y 2 estudiantes, cabe indicar que un maestro conoce y puede utilizar varios simuladores a la vez, igual sucede con los estudiantes.

b. Interpretación.- Esta respuesta es interesante porque vemos que los estudiantes si utilizan las herramientas informáticas que se sugiere descarguen en sus computadoras como el PHET de la Universidad de Boulder-Colorado y la FÍSICA CON ORDENADOR, que es un blog interactivo de Física con simulaciones incluidas, apoyados con el Programa Geo-Gebra, se infiere que lo aprendido en clase tiene aplicación inmediata, el aprendizaje significativo existe y eso es lo que busco como maestro de Física, motivar a mis estudiantes para que busquen aplicaciones a los conocimientos adquiridos en el aula de Física, puedo afirmar entonces que el Cuaderno Virtual de Física favorece el aprendizaje significativo de los estudiantes en el estudio de la Dinámica de Rotación, en relación al obtenido mediante el método tradicional.

El Ministerio de Educación del Ecuador debe capacitar a los maestros en la utilización de laboratorios virtuales como Interactive Physics y el Modellus, y aumentar la carga horaria de Física en el tercer año de Bachillerato para poder trabajar los Laboratorios virtuales de Física.

Pregunta 9.- ¿El cuaderno virtual de Física le ayuda en sus tareas escolares?

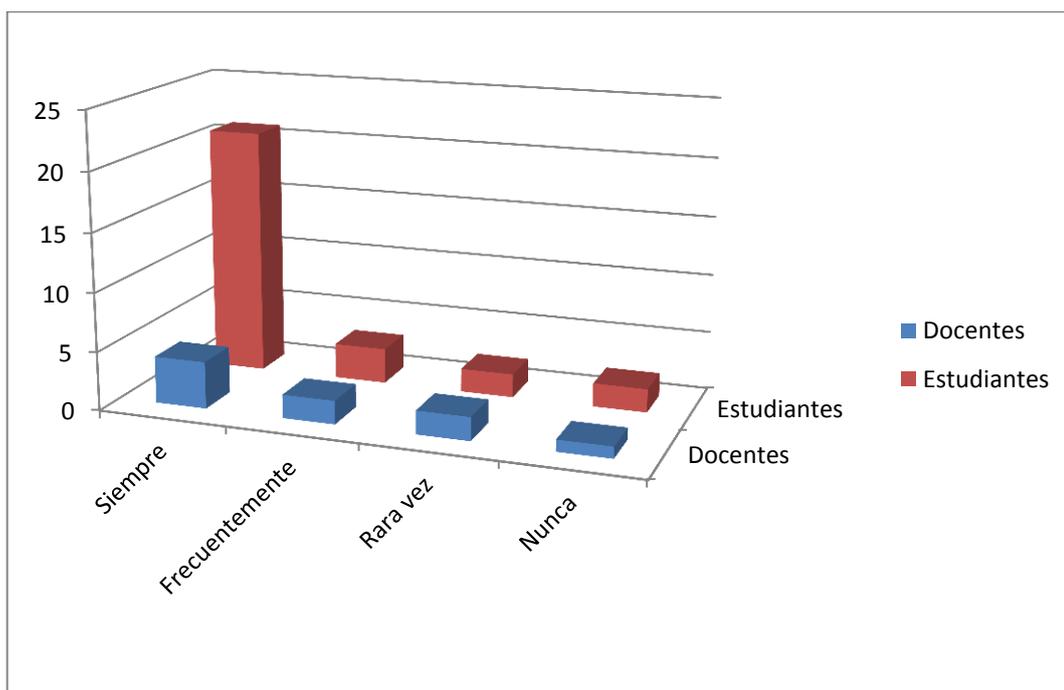
Tabla N. 4.9. Cuaderno virtual como ayuda en tareas escolares

	SIEMPRE	FRECUENTEMENTE	RARA VEZ	NUNCA	TOTAL
DOCENTES	4 = 40%	2 =20%	2 =20%	2 =20%	10
ESTUDIANTES	21 = 75%	3 = 10,72%	2 =7, 155	2 = 7,15%	28

Fuente : Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.9. Cuaderno virtual como ayuda tareas escolares



Fuente : Tabla N.4.9.

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis.- Respecto a si la utilización del Cuaderno Virtual de Física le ayuda en sus tareas escolares han respondido: siempre 4 docentes y 21 estudiantes; frecuentemente han respondido 2 docentes y 3 estudiantes; rara vez 2 docentes y 2 estudiantes; nunca 2 docentes y 2 estudiantes

b. Interpretación.- La pregunta confirma el éxito del trabajo hecho en clase con los estudiantes, porque casi un 85,72% de ellos si ha encontrado ayuda para sus tareas en el blog de Física “Cuaderno Virtual de Física” y sus diferentes presentaciones, lo utilizó con éxito, todavía hay que trabajar por ese 14,28% de estudiantes y averiguar que podemos mejorar o corregir.

Pregunta 10.- Del Cuaderno Virtual de Física, utiliza frecuentemente.

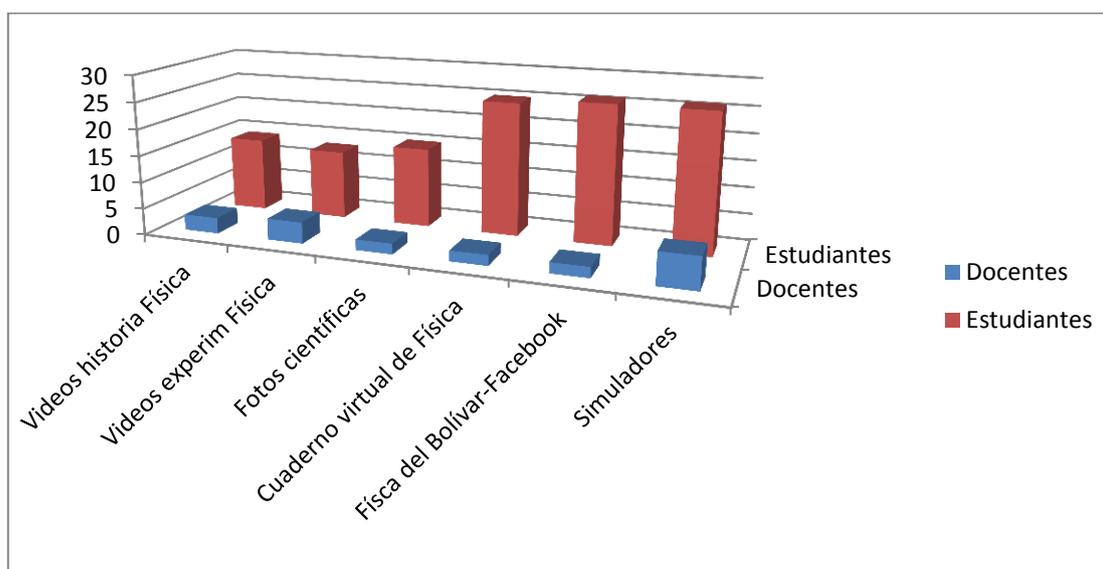
Tabla N.4.10. Utilización del Cuaderno Virtual de Física

	Videos Historia Física			Video Experimentos Física			Fotos científicas			Cuaderno virtual			Cuaderno Virtual Facebook			Simuladores		
	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total	SI	NO	Total
Docentes	3	7	10	4	6	10	2	8	10	2	8	10	2	8	10	6	4	10
Estudiantes	14	14	28	13	15	28	14	14	28	25	3	28	26	2	28	26	2	28

Fuente: Encuesta

Elaborado por Germán Fiallos

Gráfico N.4.10. Utilización del Cuaderno Virtual de Física



Fuente : Tabla N.4.10.

Elaborado por Germán Fiallos

a. Análisis.- Respecto a la utilización del Cuaderno Virtual y sus herramientas didácticas las respuestas fueron: Videos de la historia de la Física 3 docentes y 14 estudiantes; Videos de experimentos de Física, 4 docentes y 13 estudiantes; fotos científicas, 2 docentes y 14 estudiantes; cuaderno virtual, 2 docentes y 25 estudiantes; Facebook, 2 docentes y 26 estudiantes; simuladores, 6 docentes y 26 estudiantes.

b. Interpretación.- Las diferentes presentaciones o formas de Interactuar con los señores estudiantes se ve reflejada en esta encuesta, se observa claramente que lo más utilizado por el estudiante son los simuladores PHET, y las Páginas del Cuaderno Virtual de Física, en el Facebook, se observa también que se utiliza con mucha frecuencia del YouTube los videos de experimentos, la historia de los descubrimientos y la biografía de los grandes científicos que hicieron valiosos aportes a la Ciencia especialmente a la Física.

4.2. Comprobación de Hipótesis

4.2.1. Comprobación de Hipótesis específica 1

La Hipótesis específica 1 manifiesta: “El docente está capacitado para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando un mejor desempeño académico de los estudiantes”

Realizado el análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los señores Docentes del área de Ciencias experimentales de la Unidad Educativa Bolívar se ha comprobado al menos un 80% de ellos si están capacitados para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Física, en gran parte como resultado de los cursos de (NTIC) On-line del Ministerio y los curso SI PROFE .

4.2.2. Comprobación de Hipótesis específica 2

Hipótesis 2: “La Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

A continuación, el análisis de las calificaciones de los señores estudiantes del paralelo A, obtenidas antes y después de utilizar el cuaderno Virtual a través de los entornos virtuales que posee la Unidad Educativa Bolívar, en el estudio de la Dinámica Rotacional; para realizar el análisis se ha tomado como referencia la escala de calificaciones del Reglamento a la Ley de Educación, que en su capítulo III, Art. 194, referente a los estándares de aprendizaje nacionales manifiesta:

Tabla N.4.11. Escala de calificaciones

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA	DESEMPEÑO ACADÉMICO
Supera los aprendizajes requeridos	9,00 - 10.00	ALTO
Domina los aprendizajes requeridos	8,00 - 8,99	
Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00- 7,99	MEDIO
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01 - 6,99	BAJO
No alcanza los aprendizajes requeridos	≤ 4	

Fuente : Art. 149 Reglamento a la LOEI

Elaborado por Germán Fiallos

Para el caso que nos preocupa se ha calificado al desempeño académico como alto, medio y bajo, en base a la escala cuantitativa mostrada en la tabla N.4.11. Además, a las calificaciones de los señores estudiantes se las ha agrupado en base a la frecuencia respectiva de la clasificación antes mencionada, en una tabla de contingencia que se compone de dos vías o entradas y muestra la relación contingente entre las dos variables, la utilización de entornos virtuales y el desempeño académico, clasificadas en categorías mutuamente excluyentes.

Tabla N.4.12. Utilización Entornos virtuales VS desempeño académico

ESTUDIANTES	DESEMPEÑO ACADÉMICO			Marginal por renglón
	Bajo	Medio	Alto	
ANTES DE UTILIZAR ENTORNOS VIRTUALES CON EL CUADERNO VIRTUAL	13	14	1	Total horizontal 28
DESPUÉS DE UTILIZAR ENTORNOS VIRTUALES CON EL CUADERNO VIRTUAL	4	21	3	Total horizontal 28
Marginal por columna	17	35	4	Total vertical 56

Fuente: Registro de Calificaciones del Profesor

Elaborado por : Germán Fiallos

Solución:

Hipótesis alternativa : la hipótesis alternativa sostiene que:

“La Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Hipótesis nula H_0 : la hipótesis nula establece que:

“La Unidad Educativa Bolívar no dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Para analizar la hipótesis nula H_0 , utilizaremos la prueba de Inferencia del χ^2 (X^2) ó JI-CUADRADA, es una prueba no paramétrica que nos permite agrupar en varias categorías discretas, mutuamente excluyentes y permite contar la frecuencia con la cual se presenta en cada categoría

Paso 1. Cálculo del estadístico apropiado:

Cálculo de X_{obt}^2 .- Para calcular X_{obt}^2 debemos determinar primero la frecuencia que esperaríamos obtener en cada celda si se realizara un muestreo aleatorio de la población de la hipótesis nula. Estos datos reciben el nombre de frecuencias esperadas f . Las frecuencias que en realidad se obtienen en el experimento se conocen como frecuencias observadas f_o así:

Cuadro N.4.1. Frecuencias observadas y esperadas de las calificaciones de los estudiantes antes y después de utilizar el Cuaderno Virtual de Física

Caso	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
1	13	7,89	5,11	26,08	3,30
2	14	16,25	-2,25	5,06	0,31
3	1	1,86	-0,86	0,73	0,40
4	4	7,89	-3,89	15,15	1,92
5	21	16,25	4,75	22,56	1,39
6	3	1,86	1,14	1,31	0,70
	56	52			$X_{obt}^2 = 8,02$

Fuente : Registro de calificaciones

Elaborado por Germán Fiallos

f_o = frecuencia observada en la muestra

f_e = frecuencia esperada

$$X_{obt}^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

En este caso se obtuvo: $X_{obt}^2 = 8,02$

Paso 2. Evaluación del estadístico

Grados de libertad:

$$g_L = (c-1)(f-1)$$

$$g_L = (3-1)(2-1)$$

$$g_L = 2$$

Utilizando $\alpha = 0,05$ y según la tabla respectiva obtenemos el valor crítico X_{crit}^2

$$X_{crit}^2 = 5,991$$

Toma de decisión respecto de la hipótesis nula:

En vista de que $X_{obt}^2 \geq X_{crit}^2$, rechazamos la hipótesis nula H_0 y concluimos que:

“La Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

4.2.3. Comprobación de Hipótesis específica 3

Hipótesis específica 3: “Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través del Cuaderno Virtual y así optimizar el tiempo libre y los recursos disponibles para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”.

A continuación, el análisis de las calificaciones obtenidas por los estudiantes al final del estudio del capítulo de Dinámica Rotacional; para lo cual he tomado las calificaciones de los paralelos A(**y**) y B(**x**). Con el paralelo A he trabajado con el Cuaderno Virtual de Física, esto es, enviando tareas, sugiriendo direcciones de bibliotecas virtuales, utilizando simuladores, interactuando con redes sociales, etc.; en cambio con el paralelo B se trabajó de manera tradicional, sin interactuar con Ntic. Tanto el paralelo A como el B tienen una muestra de 28 estudiantes (n_1 y $n_2 = n$) con los cuales he aplicado el estadístico r de Pearson para el análisis de la hipótesis así:

Cuadro N.4.2.Cálculo del coeficiente correlacional r de Pearson

Estudiante N	Paralelo A Calificaciones Eje y	y^2	Paralelo B Calificaciones Eje x	x^2	$x \cdot y$
1	7,09	50,268	6,64	44,089	47,078
2	7,88	62,094	6,78	45,968	53,426
3	7,42	55,056	7,03	49,421	52,163
4	7,43	55,205	7,20	51,84	53,496
5	7,81	60,996	7,00	49,00	54,670
6	7,50	56,250	7,27	52,853	54,525
7	7,14	50,971	6,88	47,334	49,123
8	5,71	32,604	2,08	4,3264	11,877
9	8,05	64,803	6,51	42,380	52,406
10	7,44	55,354	5,35	28,623	39,804
11	7,86	61,771	7,58	57,456	59,579
12	7,02	49,280	7,05	49,703	49,491
13	7,16	51,266	6,49	42,120	46,468
14	7,34	53,876	7,26	52,708	53,288
15	9,10	82,810	6,90	47,61	62,790
16	7,68	58,982	5,74	32,948	44,083
17	7,00	49,000	7,84	61,466	54,880
18	7,96	63,362	7,35	54,023	58,506
19	7,59	57,608	6,46	41,732	49,031
20	7,72	59,598	7,22	52,128	55,738
21	7,17	51,409	6,36	40,441	45,601
22	6,52	42,510	7,37	54,317	48,052
23	7,66	58,676	7,06	49,844	54,071
24	6,84	46,786	6,99	48,860	47,8116
25	7,64	58,361	7,12	50,694	54,397
26	8,22	67,568	7,53	56,701	61,897
27	6,76	45,698	6,58	43,296	44,481
28	7,10	50,410	8,67	75,169	61,557
n=28	$\Sigma y = 207,81$	$\Sigma y^2 = 1552,59$	$\Sigma x = 190,31$	$\Sigma x^2 = 1327,058$	$\Sigma(x \cdot y) = 1420,298$
	$\bar{y} = 7,42$	$(\Sigma y)^2 = 43184,99$	$\bar{x} = 6,74$	$(\Sigma x)^2 = 36217,89$	

Fuente : Registro de calificaciones

Elaborado por Germán Fiallos

4.2.4. APLICACIÓN DEL ESTADÍSTICO r de Pearson

$$r = \frac{\sum(x \cdot y) - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{\left[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right] \left[\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right]}}$$

$$r = \frac{1420,298 - \frac{190,31 \cdot 207,81}{28}}{\sqrt{\left[1327,058 - \frac{36217,89}{28}\right] \left[1552,59 - \frac{43184,99}{28}\right]}}$$

$$r = \frac{7,8579}{\sqrt{[33,5619][10,093]}}$$

$$r = \frac{7,8579}{\sqrt{338,6515}}$$

$$r = \frac{7,8579}{18,4024}$$

$$r_{\text{obt}} = +0,4270$$

Solución:

Hipótesis alternativa : la hipótesis alternativa sostiene que:

“Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información a la que se accede a través del Cuaderno Virtual, para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Hipótesis nula H_0 : la hipótesis nula establece que:

“Los estudiantes no poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información a la que se accede a través del Cuaderno Virtual, para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Utilizando $\alpha = 0,05_{1 \text{ cola}}$

Paso 1: Cálculo del estadístico apropiado.

Suponiendo que los supuestos de r se hayan cumplido, entonces r_{obt} será el estadístico apropiado.

Según la tabla de datos:

$$n_1 = 28 \qquad n_2 = 28$$

Paso 2. Evaluación del estadístico

Grados de libertad : gL

$$N = n_1 + n_2$$

$$n_1 = 28 \qquad y \qquad n_2 = 28$$

$$N = 56$$

$$\text{Grado de libertad} = N - 2$$

$$gL = 56 - 2$$

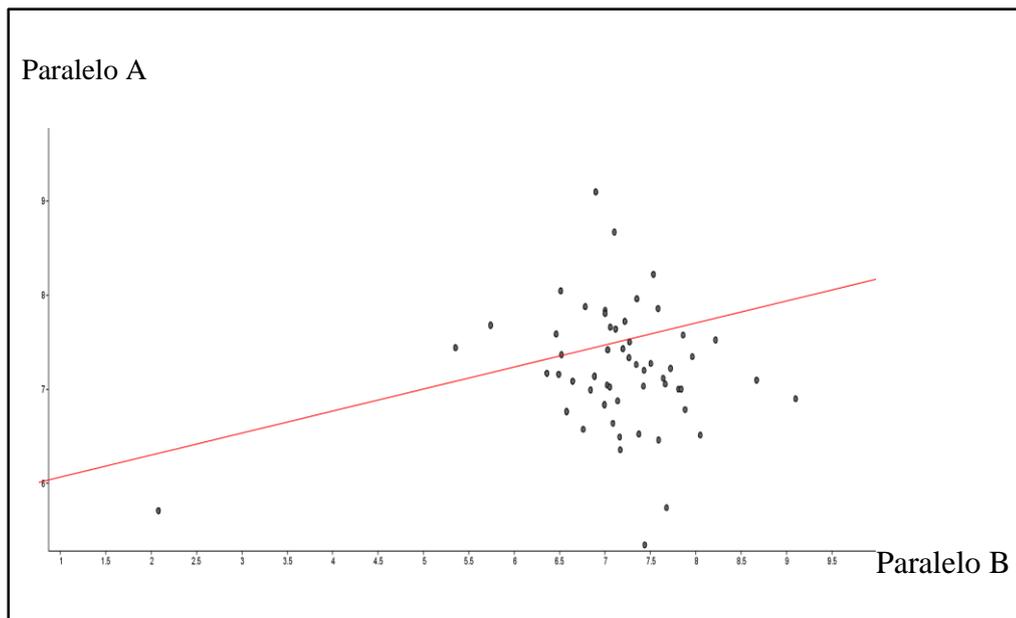
$$gL = 54$$

r_{crit} : de la tabla de valores críticos de la distribución r de Pearson,

con $\alpha = 0,05$ *1 cola* y $gL = 54$

$$r_{crit} = +0,2108$$

Imagen N. 4.1. Calificaciones Paralelo A y Paralelo B



Fuente: Registro de Calificaciones

Elaborado por Germán Fiallos

El modelo regresional que para nuestra investigación se lo ha realizado utilizando mínimos cuadrados es : $\text{Paralelo A} = 0,234 * \text{ParaleloB} + 5,830$

Puesto que : $r_{obt} = 0,4270$ es mayor que $r_{crit} = +0,2108$, existe una correlación significativa en la población y además si $\|r_{obt}\| > \|r_{crit}\|$, se ha rechazado la hipótesis nula H_0 , y concluimos que se comprueba la Hipótesis específica 3: “Los estudiantes si poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través de las NTIC y así optimizar el tiempo libre y los recursos disponibles”

4.2.4. Comprobación de la hipótesis general

Conclusión y toma de decisión respecto de la hipótesis general: “Al comprobarse las Hipótesis específicas 1, 2, y 3, por deducción, queda comprobada la Hipótesis general”:

“La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual si influye en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, Período 2012-2013”.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se ha comprobado que los señores profesores del Área de Ciencias Experimentales de la U.E. Bolívar, están capacitados para manejar las (NTIC), debido probablemente a los cursos que está impartiendo el Ministerio de Educación del Ecuador a través de los de (NTIC) vía Internet y de los Cursos Si Profe.

- Se ha verificado que la infraestructura disponible para Internet en la Unidad Educativa Bolívar es parcialmente aceptable, pues la Institución dispone de laboratorios de computación con intranet, pero limitada en cuanto se refiere a la disponibilidad universal de acceso al internet vía Wi-Fi, pues no se permite el acceso libre a las claves para el uso del internet y la cobertura es muy limitada

- Al tener el coeficiente r de Pearson un valor positivo, se infiere que: “A mayor aplicación del Cuaderno Virtual de Física, se obtienen mejores resultados en el rendimiento académico de los estudiantes”

5.2. Recomendaciones

- Recomendar a las autoridades organicen cursos de computación, para los señores Docentes del área de Ciencias Experimentales, pues no manejan las (NTIC) aplicadas a la Física y Matemática, especialmente en la utilización de laboratorios virtuales como MODELLUS, INTERACTIVE PHYSICS, PHET, GEOGEBRA, WIN PLOT, etc., para que estos puedan aplicar en sus clases diarias y los principales beneficiarios sean los estudiantes

- Elaborar una normativa o reglamento interno para la utilización del Internet, así como actualizar la tecnología y las aulas para que puedan ser utilizados por los maestros y estudiantes de la Unidad Educativa Bolívar, para laboratorios virtuales de Física y Matemática, creando zonas de Internet gratuito (Intranet) o zonas wi-fi, para utilizar los dispositivos electrónicos al alcance del señor estudiante como tablets, computadores

personales, celulares, etc., como es el objetivo de las disposiciones ministeriales. Para el año lectivo actual, el Ministerio de Educación entregó a los señores docentes del País computadoras personales con Internet inalámbrico, lo cual ha ayudado a mejorar el desempeño académico en el aula.

- Recomiendo que cada maestro cree su Cuaderno Virtual, para complementar las tareas académicas con una serie de blog interactivos, que le permitan desarrollar las distintas Inteligencias múltiples de los estudiantes. Cada área y cada señor profesor debe diseñar y utilizar esta herramienta pedagógica virtual, en la cual pueda depositar sus memorias, videos de sus clases o tutoriales, su biblioteca virtual, etc., pues se ha comprobado con nuestra investigación, que la aplicación del Cuaderno Virtual de Física ha ejercido una rigurosa influencia sobre los estudiantes en el Aprendizaje Significativo de la Dinámica Rotacional, pues ha servido al docente como apoyo de sus clases y al estudiante como complemento de las mismas.

BIBLIOGRAFÍA

Asamblea Nacional. (2008). Constitución del Ecuador. Ciudad Alfaro.

Asamblea Nacional. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe . Quito.

Asamblea Nacional. (2012). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe. Quito.

Código de Convivencia de la Unidad Educativa Bolívar (2013). Ambato

Arnau, J. (1978). Métodos de Investigación en las Ciencias Humanas. Barcelona: Omega.

Colectivo de Autores, CEPES (1995): Los métodos participativos: ¿Una nueva concepción de la enseñanza? Universidad de La Habana.

Colectivo de Autores, CEPES (1999): Comunicación educativa. Universidad de La Habana.

Colectivo de Autores, CEPES (1999): Tendencias pedagógicas contemporáneas. Universidad de La Habana.

Colectivo de Autores, ITM “José Martí” (1997): Un proyecto hacia el desarrollo de la personalidad, selección de artículos. Impresión ligera, ITM, Ciudad de La Habana.

Corral, R. (1999): “Las ‘lecturas’ de la Zona de Desarrollo Próximo”, en Revista Cubana de Psicología.

Fariñas León, G. (2004): Maestro. Una estrategia para la enseñanza. Promet, Editorial Academia.

Fiallos G, y Ortega S. (2000) “Mecánica Vectorial de una partícula” , Escuela Superior Politécnica del Chimborazo – Riobamba Ecuador –

Gil Pérez, D., y Valdés Castro, P. (1996): “Tendencias actuales en la enseñanza aprendizaje de la Física”, en Temas escogidos de la didáctica de la Física. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba.

Haro Gastellum J. y otros (2006). Sociología educativa i rendimiento académico, Instituto Tecnológico de Sonora; Noviembre 2006

Kenia C., Herrera L., Tamé G., Regla S., (2007); “Propuesta Metodológica para desarrollar Laboratorios Virtuales de Física con empleo de Materiales Educativos Computarizados”, Departamento de Física, Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, Carretera a Camajuaní Km 51/2, CP 54 830, Santa Clara, Villa Clara, Cuba. e-mail: Kenia@uclv.etecsa.cu, Índice de clasificación PACS: 01.406B, 01.50H, 01.40h

Massoni N, Moreira M : (2007) : Un enfoque epistemológico de la enseñanza de la Física: Una contribución para el aprendizaje significativo de la Física con muchas cuestiones sin respuesta. Instituto de Física da Universidad Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Pagano R. (2006); “Estadística para las ciencias del comportamiento”, 7 Ed., University of Pittsburgh, Thomson Learning, Editores, S.A. de C.V. México

Vallejo P, Zambrano J.; (2006), “Física vectorial 1-2” ISBN 9978-52-1, Quito - Ecuador

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS :

Bodner D, (1986:1987): “El modelo constructivista del conocimiento”, recuperado el 5 de mayo del 2012. <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec15/car.htm#knowledge1986>

Cardona Ossa G: Tendencias educativas para el siglo XXI , Educación virtual , online y @learning, Elementos para la discusión. Edutec. visitada el 2 de mayo del 2012
<http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec15/car.htm>

Casellas T. (2004) FisLab. Net: Laboratorio Virtual de Física, recuperado el 15 de Julio de 2014, en <http://www.xtec.cat/~ocasella/index2.htm>

Definición de rendimiento académico – Qué es, significado y concepto :
<http://definicion.de/rendimiento-academico/#ixzz3KbqnOt11>, visitado el 30 de noviembre del 2014

<http://www.monografias.com/trabajos71/indicadores-rendimiento-academico>, visitado el 30 de noviembre del 2014

Fiallos Tirado, G. (2012). “Física del Bolívar: Revista de Física”, recuperado el 10 de Enero del 2015: < Facebook: Física del Bolívar>

Gil Pérez, D. (2002): “El modelo constructivista de enseñanza/aprendizaje de las ciencias: una corriente innovadora fundamentada en la investigación”, recuperado el 23 de mayo de 2012 en <<http://campus-oei.org/oeivirt/ciencias.htm>>.

González Cabanach, R. (2002): “Concepciones y enfoques de aprendizaje”, recuperado el 20 de mayo del 2013, en <<http://www.unicor.es>>.

Goñi Grandmontagne, A.: “Variables psicológicas y aprendizajes”, recuperado el 23 de mayo del 2012, en <<http://www.unicor.es>>.

Madrueno Marta (2005) “Física batxillerat”, disponible en la dirección: <<http://www.xtec.cat/~mmadruen/>> (recuperado el 15 de julio del 2014)

Morales, P. Y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, en Theoria, Vol.13. Págs. 145-157. [Disponible en <http://web.archive.org/web/http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/299/29901314.pdf>]

PHET Interactive Simulations: aplicado el 15 de Marzo del 2013 en la dirección <http://phet.colorado.edu/es/simulations/category/physics>

Pozo, J.I.: “La psicología cognitiva y la educación científica”, Recuperado el 5 de mayo de 2012, en <<http://www3.unileon.es/dp/ado/lectura/web/pozo/htm>>.

Ramírez, A. : “Metodología de la investigación científica” Recuperado el 20 de julio 2014; <http://www.javeriana.edu.co/ear/ecologia/documents>

Régimen del buen vivir : consultado el 15 de Julio del 2014
http://www.efemerides.ec/1/cons/index7.htm#RÉGIMEN_DEL_BUEN_VIVIR

Wix.com: “Páginas Virtuales”: Consultado en Marzo 15 del 2013 en http://es.wix.com/lpviral/es900viral?utm_campaign=vir_wixad_live

ANEXOS

ANEXO 1. PROYECTO DE TESIS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO POSTGRADO

**PROGRAMA: MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN,
MENCIÓN, APRENDIZAJE DE FÍSICA**

**INVESTIGACIÓN REALIZADA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAGISTER EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA**

TEMA:

**ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN CUADERNO VIRTUAL PARA
MEJORAR EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL ESTUDIO DE LA
DINÁMICA ROTACIONAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR, DE LA CIUDAD
DE AMBATO, PERÍODO 2012-2013.**

AUTOR: GERMÁN CRISTÓBAL FIALLOS TIRADO

2011

1. Tema.

ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE UN CUADERNO VIRTUAL PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO ACADÉMICO EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA ROTACIONAL, DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR, DE LA CIUDAD DE AMBATO, PERÍODO 2012-2013.

2. PROBLEMATIZACIÓN

2.1. UBICACIÓN DEL SECTOR DONDE SE VA A REALIZAR LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizará en la Unidad Educativa Bolívar de la ciudad de Ambato, Provincia de Tungurahua,

2.2. Situación problemática

La Unidad Educativa Bolívar desde hace algunos años se ha constituido en el centro de mayor prestigio educativo a nivel medio de la Provincia de Tungurahua y del centro del país, siendo la Especialización de Física y Matemática la que más logros y satisfacciones a brindado a sus Maestros, estudiantes y Padres de Familia, lo que obliga la actualización de conocimientos a los maestros por la gran responsabilidad que tienen frente a la Comunidad del Bolívar.

A la par, los programas informáticos tienen un desarrollo continuo, por lo que nos hemos propuesto realizar un blog de Física, que lo llamaré CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA, que aproveche las modernas tecnologías que brinda la Informática y la gran destreza que tienen los jóvenes para el manejo de los modernos equipos de computación y sobre todo la gran cantidad de software gratuito disponible en el Internet. Este CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA tendrá su espacio en el Internet, y estará orientado sobre todo al aspecto interactivo entre el computador y el estudiante.

Aunque el tema de Dinámica Rotacional forma parte de la Asignatura de Física que se estudia en el Tercer año de Bachillerato en Ciencias en la Unidad Educativa Bolívar mi intención es crear un Blog de Física en el Internet, para los tres años de bachillerato, que vaya orientado a brindar un apoyo al estudiante durante todo el año lectivo, el cual contendrá un *cuaderno virtual* con la materia que día a día se vaya estructurando en el aula, con el apoyo de videos informativos disponibles en el YouTube (suministrados o sugeridos desde esta página a través de enlaces por el Profesor), simuladores para laboratorio virtual, enlaces directos con el profesor a determinada hora a través del Facebook, además de poner a su alcance libros virtuales y direcciones de páginas amigas que podrían ser un aporte para la educación integral del joven estudiante

2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo la elaboración y aplicación de un cuaderno virtual influye en el rendimiento académico en el estudio de la dinámica de rotación de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, Período 2012-2013?

2.4. PROBLEMAS DERIVADOS

- ¿Está el docente capacitado para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes?

- ¿Dispone la Unidad Educativa Bolívar de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi, para la interacción Profesor- Estudiante a través de un cuaderno virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional?

- ¿Poseen los estudiantes un conjunto de conocimientos y habilidades específicos que les permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través de las NTIC para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional?

3.- JUSTIFICACIÓN

El aprendizaje de una disciplina experimental como Física debe estar apoyado por clases prácticas con gran dosis de teoría científica en las que los alumnos puedan aplicar los conocimientos adquiridos. Estas clases pueden ser la elaboración de problemas y/o la comprobación experimental de las leyes físicas y la utilización de herramientas virtuales al alcance del estudiante en el Internet como videos y software libre

El bajo rendimiento de los estudiantes en Física de los estudiantes del Tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Tecnológico Bolívar es un grave problema según se desprende de la información recabada de la aplicación de la encuesta a la mencionada población estudiantil, por parte del Departamento de Consejería Estudiantil.

Tal afectación ha trascendido a padres de familia, a profesores, a autoridades y se va tornando en un problema que trasciende las aulas institucionales al ámbito social por lo que es urgente emprender en la solución a este problema, y mi propuesta de Tesis precisamente va encaminada a solucionar este grave problema.

El tema propuesto es importante por cuanto exige al profesor y al estudiante, actualizar sus conocimientos en lo que se refiere al aspecto científico y tecnológico. Es una forma de compartir información no solo con el estudiante sino con la comunidad educativa del País, y quizá trascienda fronteras, y pueda recibir sugerencias, las cuales fortalecerán el espíritu del estudiante y del profesor, obligándolos a continuar y mejorar este cuaderno virtual incluso como estudiantes desde sus Universidades.

Lo considero como una forma de exponer el trabajo diario del maestro con el estudiante en el aula o en el laboratorio a la crítica constructiva de la comunidad educativa, esto es Padres de familia, autoridades educativas, estudiantes de otros colegios, Provinciales, Nacionales.

El estudiante de la Unidad Educativa Bolívar de la ciudad de Ambato, tiene una gran desventaja en comparación con la mayoría de estudiantes de los Establecimientos de Nivel medio del País, esto porque el Bolívar es parte de un proyecto educativo experimental propuesto por la universidad Andina Simón Bolívar, la cual propuso un bachillerato general sin especialidad, que fundamentalmente consistía en disminuir las horas de Física y Matemática a tres horas semanales en primer y segundo año de

bachillerato y seis horas en Tercer año, dejando de lado la especialización de Física y matemática pues se retiraron horas de especialización para entregarlas en su mayoría a la cátedra de Inglés y Ciencias sociales, con la idea de preparar al estudiante para inmediatamente terminado el bachillerato, puedan insertarse a la vida productiva y no al ingreso a la Universidad, especialmente a las facultades de Ingeniería.

Este grave problema desde mi punto de vista, exige que el maestro del Bolívar, en el tercer año de bachillerato, en los paralelos a los cuales se seleccionan estudiantes que tengan interés por las ciencias exactas, se imparta la asignatura de Física, con un programa tomado ya de los Pre-politécnicos, pues no tiene tiempo para seguir con los programas de Bachillerato, lo cual provoca en el estudiante desmotivación para estudiar Física, por la metodología y nivel bastante más profundo que lo que vio en los dos años anteriores, especialmente al tratamiento vectorial en tres dimensiones de los libros de Física.

Una forma de contrarrestar esta desmotivación, es utilizando herramientas informáticas al alcance del estudiante y el Internet es una de ellas pues dentro de los múltiples conocimientos que adquiere un estudiante en el transcurrir de los primeros años de sus estudios en esta la utilización de las NTIC especialmente por sus aplicaciones a la Física y a la matemática.

Elegí este capítulo por su influencia en diferentes temas como:

La teoría ligada al estudio de la Dinámica Rotacional exige una recapitulación de toda la Dinámica vectorial de una partícula, la misma que se la puede hallar en cualquier libro de texto de Física básica, pero en general los temas tratados son demasiado abstractos, razón por la que nos proponemos acercar este tema a los estudiantes de manera más interactiva, usando la capacidad y destreza del estudiante para el manejo de herramientas informáticas.

Con este software intentamos aclarar lo que ya indica la teoría y sobre todo contribuir con aplicaciones que estén ligadas a nuestra realidad

Los beneficiarios serán la totalidad de estudiantes de los tres años de bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, así como los estudiantes que estén relacionados a las ciencias exactas de otros establecimientos, de la Ciudad y del País, por cuanto este blog no es cerrado o privado para determinado grupo de estudiantes.

Obviamente nuestro cuaderno virtual de Física, está ajustado al pensum académico vigente propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador, y exige de los estudiantes un mínimo conocimiento del manejo del Internet, y de las Redes Sociales como Facebook.

Existen ciertos paralelismos entre la enseñanza tradicional y la enseñanza por medio del ordenador. En primer lugar, un profesor debe mantener la atención del estudiante, preguntando, resolviendo problemas tipo, mediante demostraciones o realizando prácticas en el laboratorio. Las simulaciones interactivas son similares a las prácticas de laboratorio, los problemas propuestos y sus soluciones a los correspondientes del aula se deben complementar entre sí, el laboratorio de física tradicional jamás debe ser sustituido por un virtual por el contrario este debe ser un complemento del proceso de aprendizaje, esto es aula-pizarrón, laboratorio tradicional y laboratorio virtual.

4.- OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Comprobar como la elaboración y aplicación de un Cuaderno Virtual de Física, influye en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, periodo 2012-2013

4.2. Objetivos específicos:

- Comprobar si está el docente capacitado para utilizar el internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional y lograr con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes

- Verificar si la Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi, para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno virtual y lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional.

- Analizar el nivel de conocimientos y habilidades específicas que poseen los estudiantes, que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través de las (NTIC) y así optimizar el tiempo libre y los recursos disponibles para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”.

5.- MARCO TEÓRICO

En el Cuaderno virtual de Física se muestra como se utilizan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, especialmente aplicadas al aprendizaje de la Dinámica de Rotación, con software educativo disponible en el internet , utilizando una metodología activa, teniendo como objetivo compartir, organizar, complementar la educación recibida en el aula, a través de tutorías virtuales extra clase, laboratorios virtuales, cuadernos digitalizados, bibliotecas virtuales, etc., el cual está provocando profundos cambios en el comportamiento pedagógico de los estudiantes y maestros, así como transformaciones de naturaleza social y económica en el entorno educativo, llámese autoridades y padres de familia.

Es importante destacar que la inserción de cualquier tecnología de la información y comunicación en el contexto educativo ocurre necesariamente tanto porque el profesor tenga actitudes favorables hacia las mismas, o como por una capacitación adecuada para su incorporación en su práctica profesional. En la actualidad nos encontramos con una fuerte paradoja, y es que por una parte, existe una amplitud de tecnologías, algunas veces incluso presente en los centros educativos, como no había ocurrido en momentos históricos anteriores, y por otra nos encontramos que la práctica de la enseñanza se sigue apoyando en dos medios básicos: el libro de texto y otras variaciones impresas, y el profesor como transmisor y estructurador de la información. Son muchas las razones por los que los profesores asumen tal actitud, sin ánimo de acotarlas podemos citar las siguientes:

- Actitud de recelo hacia el uso de las nuevas tecnologías.
- Limitada preparación del profesorado para su utilización.

- Limitado conocimiento en el uso de las nuevas tecnologías al contexto educativo.
- La inercia presente en los centros educacionales para su ejecución.
- El trabajo adicional por parte del profesor para el diseño didáctico de los materiales computarizados de enseñanza.
- El tiempo empleado para ser viables los programas didácticos.
- Estructura organizativa de los centros educativos.

De todos los aspectos anteriormente relacionados consideramos que el más significativo es la formación y el perfeccionamiento que el profesorado tiene para su integración en los contextos de aprendizaje con entornos virtuales, las nuevas características y necesidades de la llamada sociedad de la información reclama un nuevo modelo de escolaridad como el Cuaderno Virtual, que tiene la responsabilidad de elaborar alternativas pedagógicas que respondan a las exigencias educativas y sociales del aula de clase actual, y se obtendrán resultados relevantes en el desarrollo de procesos formativos cuyo beneficiario directo es el estudiante con un mejor rendimiento académico.

6. HIPÓTESIS

6.1. Hipótesis general:

“La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual influye en el desempeño académico en el estudio de la dinámica rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, Período 2012-2013”

6.2. Hipótesis específicas

- El docente está capacitado para utilizar el internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes.
- La Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional.
- Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la gran cantidad de información a la que se accede a través del Cuaderno Virtual, para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional.

7.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

7.1. Operacionalización de la hipótesis general

“La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual incide en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad educativa Bolívar, período 2012-2013”

Cuadro N.7.1: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS GENERAL

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Cuaderno Virtual	Herramienta pedagógica virtual	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica 	<ul style="list-style-type: none"> - Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación - Destreza en el manejo de Ntic
Desempeño académico estudiantil en el estudio de la Dinámica Rotacional	Nivel de conocimiento adquirido en el capítulo de Dinámica Rotacional	<ul style="list-style-type: none"> - Desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario objetivo - Visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

Elaborado por Germán Fiallos

7.2. Operacionalización de la hipótesis específica 1

“El docente está capacitado para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando un mejor desempeño académico de los estudiantes”

Cuadro N.7.2: OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Capacitación docente	Actualización técnico-pedagógica de conocimientos Proceso de previsión, preparación y control de actividades educativas	- Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica	- Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal	- Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación - Destreza en el manejo de (NTIC)
Desempeño académico estudiantil para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional	Nivel de conocimiento adquirido en el capítulo de Dinámica Rotacional	- Desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio	- Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Insuficiente	- Cuestionario objetivo - Visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

Elaborado por Germán Fiallos

7.3. Operacionalización de la hipótesis específica 2

“La Unidad educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor-Estudiante, a través de un cuaderno virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Cuadro N.7.3: OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Utilización de aulas y entornos virtuales a través del Cuaderno virtual	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades corporativas con fines de aprendizaje - Actualización técnico-pedagógica de conocimientos - Proceso de previsión, preparación y control de actividades educativas 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica 	<ul style="list-style-type: none"> - Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación - Destreza en el manejo de (NTIC)
Mejorar el Desempeño académico estudiantil en el aprendizaje de la Dinámica Rotacional	Evaluación del nivel de conocimiento adquirido en el estudio de la Dinámica Rotacional	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio - Compartir información con otras instituciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario objetivo - Visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

Elaborado por Germán Fiallos

7.4. Operacionalización de la hipótesis específica 3

“Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicas en Ntic, que les permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la información a la que accede a través del cuaderno Virtual, para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional”

Cuadro N.7.3: OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3

Variables	Conceptos	Categoría	Indicador	Técnica /Instrumento
Conocimientos y habilidades específicas en Ntic	<ul style="list-style-type: none"> - Las (NTIC) como herramientas pedagógicas actuales que permiten complementar la educación recibida en el aula de clase 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de enseñanza - Capacitación docente - Recursividad económica 	<ul style="list-style-type: none"> - Tradicional - Virtual - Ministerial - Institucional - Personal 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Cuestionario objetivo - Destreza en el manejo de equipos de computación - Destreza en el manejo de (NTIC)
Mejorar el Desempeño académico estudiantil en el aprendizaje de la Dinámica Rotacional	<ul style="list-style-type: none"> - Dominio de (NTIC) - Actualización conocimiento - Optimización del tiempo - Evaluación del nivel de conocimiento adquirido en el estudio de la Dinámica Rotacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar desempeño académico estudiantil - Mejorar hábitos de estudio - Compartir información con otras instituciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelente - Muy bueno - Bueno - Regular - Insuficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionario objetivo - Número de visitas al Cuaderno virtual - Comentarios - Sugerencias - Publicaciones

Elaborado por Germán Fiallos

7.5. Matriz Lógica

TEMA: “La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual para mejorar el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes de la Unidad Educativa Bolívar de la Ciudad De Ambato, Período 2012-2013.”

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
<p>¿Cómo la elaboración y aplicación de un Cuaderno Virtual incide en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, Período 2012-2013?</p>	<p>Comprobar cómo la elaboración y aplicación de un cuaderno virtual incide en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, Período 2012-2013.</p>	<p>La elaboración y aplicación de un cuaderno virtual incide en el desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional de los estudiantes del tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa Bolívar, Período 2012-2013.</p>
PROBLEMAS DERIVADOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Está el docente capacitado para utilizar el Internet como herramienta pedagógica para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional? 2. ¿Dispone la Unidad Educativa Bolívar de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi, para la interacción Profesor- Estudiante en el estudio de la Dinámica Rotacional? 3. ¿Poseen los estudiantes un conjunto de conocimientos y habilidades específicos que les permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través del Cuaderno Virtual para optimizar el tiempo libre y los recursos económicos para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar si está el docente capacitado para utilizar el internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes 2. Verificar si la Unidad Educativa Bolívar dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi, para la interacción Profesor- Estudiante en el estudio de la Dinámica Rotacional, logrando con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes 3. Analizar el nivel de conocimientos y habilidades específicas que poseen los estudiantes, que les permiten buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través del Cuaderno virtual y así optimizar el tiempo libre y los recursos disponibles para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente está capacitado para utilizar el internet como herramienta pedagógica para el aprendizaje de la Dinámica Rotacional, logrando con su aporte un mejor desempeño académico de los estudiantes 2. La Unidad Educativa Bolívar si dispone de aulas y entornos virtuales con antenas wi-fi para la interacción Profesor- Estudiante a través del Cuaderno Virtual, para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional 3. Los estudiantes poseen un conjunto de conocimientos y habilidades específicos que les permite buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través del Cuaderno virtual y así optimizar el tiempo libre y los recursos disponibles para lograr un mejor desempeño académico en el estudio de la Dinámica Rotacional

8.1. Metodología de la investigación

- 8.1.1. Esta investigación es de tipo correlacional
- 8.1.2. También es aplicada porque persigue fines inmediatos y concretos a través de la búsqueda de la obtención de un nuevo conocimiento con aplicaciones
- 8.1.3. Es descriptiva
- 8.1.4. Es de campo, analiza problemas de la realidad
- 8.1.5. Es documental

8.2. Diseño de la investigación

- 8.2.1. La presente investigación es cuasi-experimental porque se aplicará a dos grupos: uno que no utiliza el cuaderno virtual y el otro de control que si utiliza el cuaderno virtual

8.3. Población o Universo

- 8.3.1. Está constituido por 60 estudiantes del tercer año de bachillerato en ciencias de la U.E.Bolívar de la Ciudad de Ambato

8.4. Muestra.-

- 8.4.1. Se trabajará con una población de 60 estudiantes, distribuidos en dos paralelos clasificados en 2 grupos de un paralelo cada uno

8.5. Metodología de la investigación

Los métodos seleccionados para la presente investigación son:

- 8.5.1. Hipotético-deductivo
- 8.5.2. También se utilizara el método científico porque es un proceso tentativo verificable de razonamiento riguroso y observación empírica que permite conocer los recursos didácticos y metodológicos utilizados por el docente de física como es el caso del laboratorio de física y el rendimiento académico
- 8.5.3. Análisis y síntesis.- se utilizará para estructurar el Marco teórico que permitirá analizar información científica respecto al problema planteado en el presente trabajo.

8.6. Técnicas de recolección de datos

- 8.6.1. No es más que la implementación instrumental del diseño escogido, la técnica que se utilizará para la presente investigación es la Encuesta que se aplicará a 60 estudiantes y a 10 profesores del área de Ciencias Experimentales de la Unidad Educativa Bolívar. La encuesta constará de 10 preguntas

8.7. Técnicas para procesamiento y análisis de resultados

Para la recolección y análisis de los resultados se procederá de la siguiente manera:

- 8.7.1. Elaboración, validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información
- 8.7.2. Aplicación de los instrumentos en base al proceso

- 8.7.3. Reunión con los estudiantes en el aula de clase para explicar el proceso
- 8.7.4. Distribución de las encuestas
- 8.7.5. Explicación de la actividad a efectuar ya que es una encuesta dirigida
- 8.7.6. Satisfacción de inquietudes al momento de llenar los cuestionarios para que las respuestas sean contestadas en forma adecuada
- 8.7.7. Revisión de los cuestionarios en el aula para evitar omisiones y errores
- 8.7.8. Recolección total de los cuestionarios de la encuesta aplicada
- 8.7.9. Revisión crítica de la información recogida, es decir limpieza de la información para detectar errores, contradicciones, etc.
- 8.7.10. Repetición de la recolección en caso de fallas individuales al momento de contestar los cuestionarios
- 8.7.11. Manejo de la información (reajuste de casillas vacías que no influyan significativamente en el análisis)
- 8.7.12. Estudio estadístico de datos para la presentación de resultados

Procedimiento para el análisis e interpretación de los resultados

Se seguirán los siguientes pasos:

- a. Análisis de los resultados estadísticos, buscando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis
- b. Interpretación de los resultados con apoyo del marco teórico en el aspecto pertinente
- 8.7.13. Comprobación de hipótesis para la verificación estadística se seguirá la asesoría de un especialista
- 8.7.14. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones

9.- RECURSOS HUMANOS, MATERIALES, TÉCNICOS Y FINANCIEROS

9.1. Recursos humanos

- 9.1.1. 1 docente
- 9.1.2. 60 estudiantes
- 9.1.3. 1 tutor-investigador
- 9.1.4. 1 secretaria

9.2. Recursos materiales

- 9.2.1. 1 computador
- 9.2.2. Material de escritorio
- 9.2.3. Cámara fotográfica
- 9.2.4. Flash memory
- 9.2.5. Proyector de imágenes

9.3. Recursos técnicos

- 9.3.1. Internet
- 9.3.2. Programas específicos

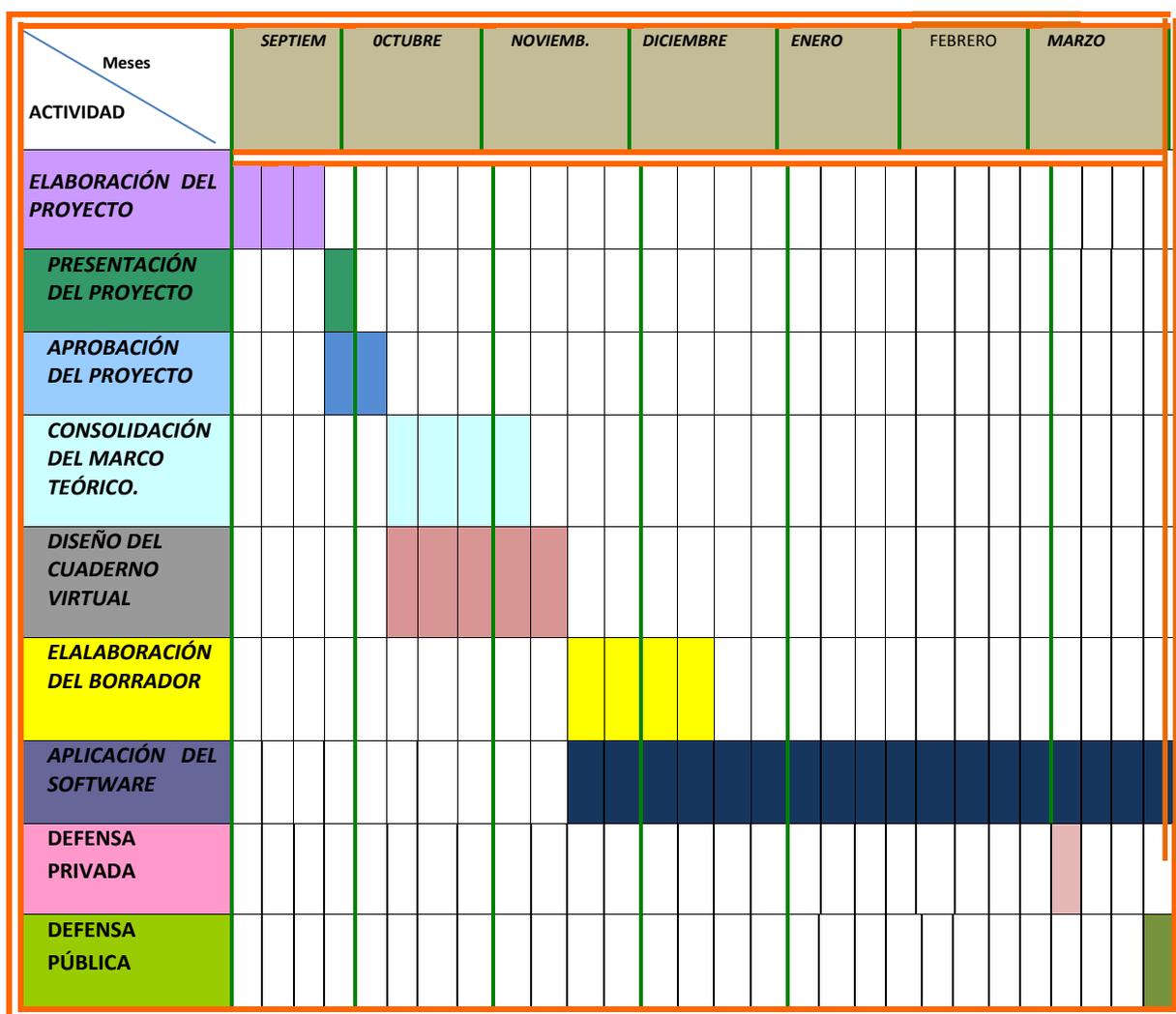
9.4. Presupuesto de investigación

INGRESO: el presupuesto que demanda la presente investigación es de 1200 dólares que es autofinanciado

9.4.1. Egresos:

N°	DESCRIPCIÓN DE LA INVERSIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Movilización	5	100
2	Equipos.-flash.-cámara.-proyector	200	400
3	Internet	50	50
4	Material de escritorio	50	50
5	Bibliografía	150	150
6.	Gastos varios	50	50
7	Diseño página en el internet	400	400
	TOTAL		1200

10 . CRONOGRAMA



11. ESQUEMA DE TESIS

- PORTADA
- CERTIFICACIÓN
- AUTORÍA
- AGRADECIMIENTO
- DEDICATORIA
- ÍNDICE GENERAL - ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS.
- RESUMEN – ABSTRACT
- INTRODUCCIÓN

12. CUERPO DE LA TESIS

1. MARCO TEÓRICO

2. MARCO METODOLÓGICO

3. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

5. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS (PROPUESTA)

5.1. PRESENTACIÓN

5.2. OBJETIVOS

5.3. CONTENIDO

5.4. OPERATIVIDAD

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS (INCLUIR EL PROYECTO)

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, Z. (1995) "Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente – educativo en la Educación Superior cubana.

Braga, G. M. (1991): "Apuntes para la enseñanza de la geometría. El modelo de enseñanza aprendizaje de Van Hiele", en *Signos, teoría y práctica de la educación*, n.º 4, pp. 52-57, julio-diciembre, ISSN 1131- 8600.

Bernaza, G.; Douglas, C., Y Valle, M. del (2000): "Orientar para un el aprendizaje significativo", en *Revista Avanzada*, Universidad de Medellín, Colombia.

Bernaza, G., Y Douglas, C. (2001): "El planteamiento y resolución de problemas como una vía para el diagnóstico de la Zona de Desarrollo Próximo del estudiante", en *Revista Avanzada*, Universidad de Medellín, Colombia.

Carmichael, (1990) R. P. "Diseño físico de sistemas digitales automatizados mediante computadoras". *Mundo Electrónico*. España.

Cabero, J. (1996) "Nuevas tecnología, comunicación y educación". *Eduotec. Revista electrónica de Tecnología Educativa*, nº1.

Carrascosa, J.; Furió, C., Y Valdés, P. (1996): "Las concepciones alternativas de los estudiantes y sus implicaciones didácticas", en *Temas escogidos de la didáctica de la Física*. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.

Colectivo De Autores, CEPES (1995): *Los métodos participativos: ¿Una nueva concepción de la enseñanza?* Universidad de La Habana.

Colectivo De Autores, CEPES (1999): *Comunicación educativa*. Universidad de La Habana.

Colectivo De Autores, CEPES (1999): *Tendencias pedagógicas contemporáneas*. Universidad de La Habana.

Colectivo De Autores, ITM "José Martí" (1997): *Un proyecto hacia el desarrollo de la personalidad*, selección de artículos. Impresión ligera, ITM, Ciudad de La Habana.

Colectivo De Autores, CEPES (1995): *Los métodos participativos: ¿Una nueva concepción de la enseñanza?* Universidad de La Habana.

Corral, R. (1999): "Las 'lecturas' de la Zona de Desarrollo Próximo", en *Revista Cubana de Psicología*.

Dale, Schunk. Teorías del aprendizaje. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana .S.A segunda edición

Douglas De La Peña Carolina, Guillermo Bernaza Rodríguez, Roberto Corral Ruso Universidad "José Martí", Cuba Número 37/5

Douglas, C. (1999): Algunos factores que influyen en la construcción de significados del lenguaje simbólico de la Física por los estudiantes de los primeros años de la

carrera de ingeniería. Tesis en opción del título de Master en Ciencias de la Educación Superior, CEPES, Universidad de La Habana.

Fariñas León, G. (2004): *Maestro. Una estrategia para la enseñanza*. Promet, Editorial Academia.

Gil Pérez, D., Y Valdés Castro, P. (1996): “Tendencias actuales en la enseñanza aprendizaje de la Física”, en Temas escogidos de la didáctica de la Física. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana, Cuba.

Hernández Juan .- Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la física

Martínez, F. (1996) “La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación”. (1996) Postman, N. (1995) Tecnópolis. “La rendición de la cultura ante la tecnología”.

Pontes, A. (1999) “Utilización del ordenador en la enseñanza de las ciencias”. Alambique, 19, pp.53-64.

UNESCO (1993): Proyecto 2000+, International Forum of Scientific and Technological Literacy for All, París.

Valdés Castro, P., y otros (1999): El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas. Ed. Academia, La Habana.

Valdés Castro, P., y colectivo (1999): El proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en las condiciones contemporáneas. Ed. Academia, La Habana.

Vaquero, (1991) DA. “Fundamentos pedagógicos de la enseñanza asistida por computadora. Las nuevas tecnologías en la educación”. Encuentros Nacionales Santander, pp 191.

ANEXO 2 . Instrumentos para la recolección de datos.

Encuesta aplicada a los señores estudiantes

Señor estudiante, la presente es una encuesta, para analizar la utilización del cuaderno virtual de física a través del internet y su incidencia en el rendimiento académico, en el estudio de la Dinámica Rotacional; le solicito responda con responsabilidad.- Le agradezco su colaboración.

2. DISPONE USTED DE INTERNET EN SU HOGAR

SI NO

3. QUE TIEMPO APROXIMADO DEDICA USTED AL USO DEL INTERNET DIARIAMENTE

HORAS

4. TIENE USTED UNA CUENTA EN REDES SOCIALES

SI NO

5. ¿RECIBIÓ USTED CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO DE (NTIC)?

SI NO

6. MARQUE CON X SEGÚN CONSIDERE A SU CONOCIMIENTO Y DESTREZA PARA EL MANEJO DE NTIC.

INSUF.	REGULAR	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE

7. ¿PREFIERE USTED UTILIZAR EL INTERNET COMO BIBLIOTECA VIRTUAL PARA SUS DEBERES Y CONSULTAS?

SI NO

8. ¿UTILIZA USTED LOS LABORATORIOS VIRTUALES Y/O SIMULADORES, DISPONIBLES A TRAVÉS DEL INTERNET PROPORCIONADO POR LA U.E. BOLÍVAR, PARA COMPLEMENTAR SUS ESTUDIOS Y CLASES DIARIAS DE FÍSICA?

SI NO

9. ¿QUÉ SIMULADORES O LABORATORIOS VIRTUALES UTILIZA USTED CON MÁS FRECUENCIA?

- a. PHET
- b. MODELLUS
- c. GEO-GEBRA
- d. FÍSICA CON ORDENADOR
- e. INTERACTIVE PHISICS I.P.
- f. OTRO ¿Cuál?-----

10. EL CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA LE AYUDA EN SUS TAREAS

SIEMPRE A VECES NO ME AYUDA

11. DEL CUADERNO VIRTUAL DE FISICA, UTILIZA FRECUENTEMENTE:

- a. VIDEOS DE LA HISTORIA DE LA FISICA
- b. VIDEOS DE EXPERIMENTOS EN YOUTUBE
- c. FOTOS CIENTÍFICAS
- d. CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA
- e. CUADERNOS DIGITALIZADOS
- f. FACEBOOK (CUADERNO VIRTUAL-FÍSICA DEL BOLÍVAR)
- g. SIMULADORES

Anexo 3. Planificación de Unidad o Bloque curricular

UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR

PLANIFICACIÓN DE BLOQUE O UNIDAD

-ÁREA: CIENCIAS EXPERIMENTALES

-BLOQUE CURRICULAR: DINÁMICA ROTACIONAL

-ASIGNATURA: FÍSICA

-OBJETIVO EDUCATIVOS DEL BLOQUE O UNIDAD:

Analizar algunas aplicaciones y consecuencias de las leyes de Newton, con base en la descripción de situaciones cotidianas que involucren la existencia de fuerzas aplicadas a sistemas continuos y dispersos y su tendencia a rotar, para comprender el funcionamiento de máquinas e implementos que basados en estas leyes, ayudan a proteger la vida de los seres que habitamos el planeta



PROFESOR: DR. GERMÁN FIALLOS

PERÍODOS: 36

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	RECURSOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN
<p>-Ejemplificar e identificar cada una de las fuerzas presentes sobre un cuerpo y su relación con el entorno, en problemáticas diversas, a partir de la realización del diagrama de cuerpo libre.</p> <p>- Localizar en forma experimental y analizar el centro de masa de sistemas continuos y dispersos</p> <p>-Relacionar el Momento de Inercia de un sistema continuo y disperso de partículas con la medida de oposición que éste presenta para rotar</p> <p>-Relacionar el movimiento de rotación de sistemas dispersos y continuos de partículas con las fuerzas que actúan sobre él, a partir de la identificación e interpretación de las leyes de Newton</p>	<p>ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DE LAS DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</p> <p>-Aplicar los diferentes modelos de AMBIENTES DE APRENDIZAJE</p> <p>-Iniciar la actividad con una lluvia de ideas, que recoja los criterios de rotación. Torque, centro de masa</p> <p>-Utilizar el Cuaderno Virtual de Física para motivar en el estudiante el estudio de dinámica rotacional, para lo cual se observarían videos de Historia de la Física y laboratorios virtuales aplicados en eventos de Dinámica rotacional.</p> <p>-Citar ejemplos prácticos relacionados con Dinámica Rotacional</p>	<p>- Ejemplifique la existencia del diagrama de cuerpo libre en el problema objeto de estudio y especifique las variables escalares y vectoriales y su relación con el entorno</p> <p>- Localice y defina el centro de masa</p> <p>- Determine el momento de inercia y el radio de giro de sistemas continuos y dispersos</p> <p>- Identifique las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en equilibrio de traslación y rotación, y en sistemas acelerados</p>	<p>- Cuaderno virtual de Física.</p> <p>-Computadora personal, Tablets, Celulares, etc.</p> <p>-Proyector de imágenes.</p> <p>- Laboratorio Virtual y Videos del Cuaderno virtual de Física</p> <p>-Maquetas de poleas diferenciales y máquinas simples</p> <p>-Documento con ejercicios propuestos sobre dinámica Rotacional</p> <p>-Material geométrico.</p> <p>-Calculadora</p> <p>-Hojas fotocopiadas para evaluación</p>	<p>EL ESTUDIANTE:</p> <p>-Ejemplifica la existencia del diagrama de cuerpo libre en el problema objeto de estudio y especifica las variables escalares y vectoriales y su relación con el entorno.</p> <p>-Localiza y define el centro de masa.</p> <p>- Determina el momento de inercia y el radio de giro de sistemas continuos y dispersos.</p> <p>- Identifica las fuerzas que actúan sobre el cuerpo en equilibrio de traslación y rotación, y en sistemas acelerados</p>
<p>DRA. SUSANA ORTEGA Vicerrectora U.E. Bolívar</p>				

Elaborado por Germán Fiallos

UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR



PLANIFICACIÓN DE CLASE

- ÁREA: CIENCIAS EXPERIMENTALES
- BLOQUE CURRICULAR: ROTACIÓN DE SÓLIDOS Y LA SEGUNDA LEY DE NEWTON
- ASIGNATURA: FÍSICA
- EJE CURRICULAR INTEGRADOR: COMPRENDER LOS FENÓMENOS FÍSICOS COMO PROCESOS COMPLEMENTARIOS E INTEGRADOS AL MUNDO NATURAL Y TECNOLÓGICO.
- EJE DE APRENDIZAJE: APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO
- OBJETIVO EDUCATIVO DEL TEMA: DEFINIR LAS CARACTERÍSTICAS ESCALARES DEL MOMENTO DE INERCIA PARA APLICARLAS EN EL ESTUDIO DE LA SEGUNDA LEY DE NEWTON PARA LA ROTACIÓN .
- TEMA: MOMENTO DE INERCIA
- PROFESOR: DR. GERMÁN FIALLOS
- EJE TRANSVERSAL: PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Anexo 4: Plan didáctico de clase 1

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	RECURSOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN
-Resolver problemas de centros de masa y momentos de inercia, aplicando el modelo matemático que relaciona la distribución (distancia) de masa alrededor del eje, de sistemas continuos y dispersos en dos y tres dimensiones.	-Centro de masa -Momento de Inercia	AMBIENTE DE APRENDIZAJE: - Método Expositivo y estudio de Casos Ejemplificación de la existencia del centro de masa Definición de Inercia . Determinación de unidades. Observación de video para extraer las características del centro de masa -Conocimientos previos Planteamiento de problema. Elaboración de Diagramas geométricos y especificación de variables. -Construcción del conocimiento Planteamiento de hipótesis. Solución de problema -Consolidación Verificación de hipótesis Determinación de conclusiones	-Computadora. -Proyector de imágenes. -Videos del Cuaderno virtual centro de masa; las leyes de Newton -Material geométrico. - Figuras geométricas de Cartulina para determinar centro de masa. -Calculadora -Marcadores para pizarra -Hojas fotocopiadas para evaluación	-Define el centro de masa y el momento de Inercia -Determina experimentalmente el centro de masa de sistemas continuos y dispersos -Desarrolla el algoritmo de solución de problemas de momento de inercia -Técnica: Observación de proyectos de trabajo. -Instrumento: pruebas objetivas Video foro
				Dra. Susana Ortega Vicerrectora U.E.Bolívar

Elaborado por Germán Fiallos

UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR

PLANIFICACIÓN DE CLASE

ÁREA: CIENCIAS EXPERIMENTALES

TEMA: II LEY DE NEWTON PARA LA ROTACIÓN

BLOQUE CURRICULAR: ROTACION DE SÓLIDOS – LA SEGUNDA LEY DE NEWTON PARA LA ROTACIÓN



ASIGNATURA: FÍSICA

PROFESOR: DR. GERMÁN FIALLOS

EJE CURRICULAR INTEGRADOR: COMPRENDER LOS FENÓMENOS FÍSICOS COMO PROCESOS COMPLEMENTARIOS E INTEGRADOS AL MUNDO NATURAL Y TECNOLÓGICO.

EJE DE APRENDIZAJE: APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO

EJE TRANSVERSAL: PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

OBJETIVO EDUCATIVO DEL TEMA: DEFINIR LAS CARACTERÍSTICAS VECTORIALES DE LA ROTACION DE UNA BARRA, DE UN CILINDRO Y UNA POLEA DIFERENCIAL

DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE	RECURSOS	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACION
-Resolver problemas de rotación de barras, poleas simples, diferenciales, cilindros, etc, aplicando el modelo matemático que relacione las características físicas y vectoriales, de la segunda ley de Newton	-Torque o momento -Momento de inercia -Segunda ley de Newton para la rotación -Centro de masa	-AMBIENTE DE APRENDIZAJE: Método Expositivo; Estudio de Casos y Resolución de problemas modelo - Planteamiento del problema -Ejemplificación de la existencia del diagrama de cuerpo libre en el problema objeto de estudio y la especificación de variables escalares y vectoriales y su relación con el entorno. -Definición de centro de masa . -Determinación de unidades. -Observación de video para extraer las características de la máquina simple y Planteamiento de hipótesis. Solución de problema Verificación de hipótesis Determinación de conclusiones	- Cuaderno virtual de Física. -Computadora personal, Tablets, Celulares, etc. -Proyector de imágenes. - Laboratorio Virtual y Videos del Cuaderno virtual de Física -Maquetas de poleas diferenciales y máquinas simples -Documento con ejercicios propuestos sobre dinámica Rotacional -Material geométrico. -Calculadora -Hojas fotocopiadas para evaluación	El estudiante: -Desarrolla el algoritmo para la solución de problemas de dinámica de rotación. -Define el momento de inercia en función de la masa y las características geométricas del problema objeto de estudio

DRA. SUSANA CIRTEGA
Vicedirectora U.E. Bolívar

Anexo 6. Cuadro de los valores críticos de la r de Pearson

table E Valores críticos de la r de Pearson

Los valores que se presentan en la tabla son los valores críticos de r para los grados de libertad dados (columna de la izquierda) y el nivel alfa (encabezado de la columna). Para los niveles alfa con dos colas, t_{crit} es + y -. Para que sea significativo, $|r_{obt}| \geq |r_{crit}|$.

gl = N - 2	Nivel de significación para la prueba con una cola				
	.05	.025	.01	.005	.0005
	Nivel de significación para la prueba con dos colas				
	.10	.05	.02	.01	.001
1	.9877	.9969	.9995	.9999	1.0000
2	.9000	.9500	.9800	.9900	.9990
3	.8054	.8783	.9343	.9587	.9912
4	.7293	.8114	.8822	.9172	.9741
5	.6694	.7545	.8329	.8745	.9507
6	.6215	.7067	.7887	.8343	.9249
7	.5822	.6664	.7498	.7977	.8982
8	.5494	.6319	.7155	.7646	.8721
9	.5214	.6021	.6851	.7348	.8471
10	.4973	.5760	.6581	.7079	.8233
11	.4762	.5529	.6339	.6835	.8010
12	.4575	.5324	.6120	.6614	.7800
13	.4409	.5139	.5923	.6411	.7603
14	.4259	.4973	.5742	.6226	.7420
15	.4124	.4821	.5577	.6055	.7246
16	.4000	.4683	.5425	.5897	.7084
17	.3887	.4555	.5285	.5751	.6932
18	.3783	.4438	.5155	.5614	.6787
19	.3687	.4329	.5034	.5487	.6652
20	.3598	.4227	.4921	.5368	.6524
25	.3233	.3809	.4451	.4869	.5974
30	.2960	.3494	.4093	.4487	.5541
35	.2746	.3246	.3810	.4182	.5189
40	.2573	.3044	.3578	.3932	.4896
45	.2428	.2875	.3384	.3721	.4648
50	.2306	.2732	.3218	.3541	.4433
60	.2108	.2500	.2948	.3248	.4078
70	.1954	.2319	.2737	.3017	.3799
80	.1829	.2172	.2565	.2830	.3568
90	.1726	.2050	.2422	.2673	.3375
100	.1638	.1946	.2301	.2540	.3211

Fuente: Estadística de Robert R. Pagano

Anexo 7. PORTADAS DEL CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA

Imagen de la Portada de nuestro sitio web “ Cuaderno Virtual de Física” :

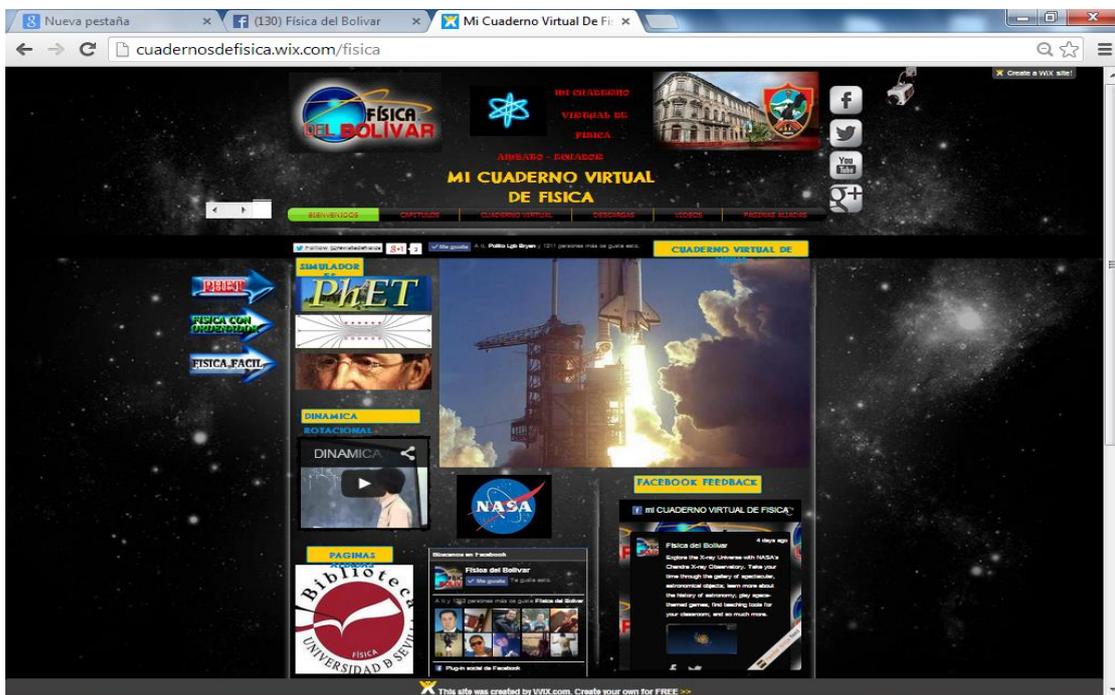


Imagen de la portada del cuaderno Virtual de Física en el facebook :



Imagen de la Portada de nuestro canal oficial “ CUADERNO VIRTUAL DE FÍSICA” en YOUTUBE



Imagen capturada de un video desde nuestro canal de Youtube donde un señor estudiante de la U. E. Bolívar explica el proceso para resolver un ejercicio de Dinámica rotacional.

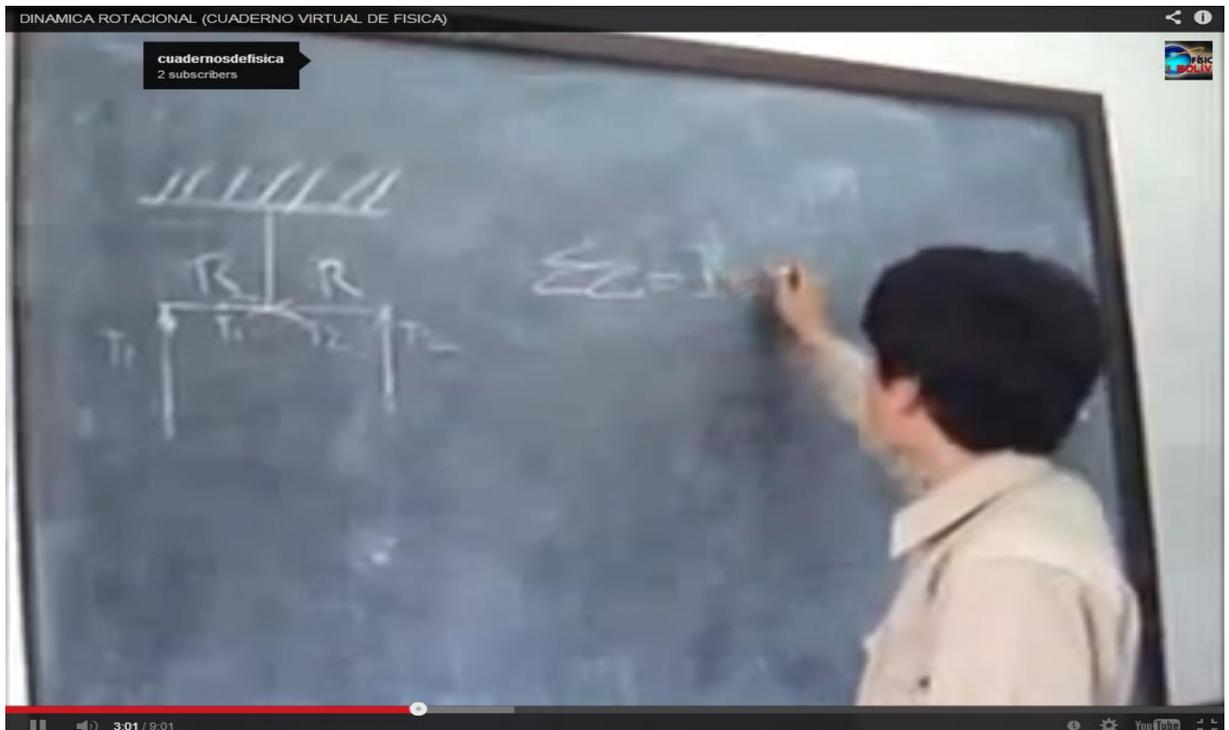


Imagen capturada de un video desde nuestro canal de Youtube donde un señor estudiante del Instituto Bolívar explica el proceso para resolver un ejercicio de Dinámica rotacional

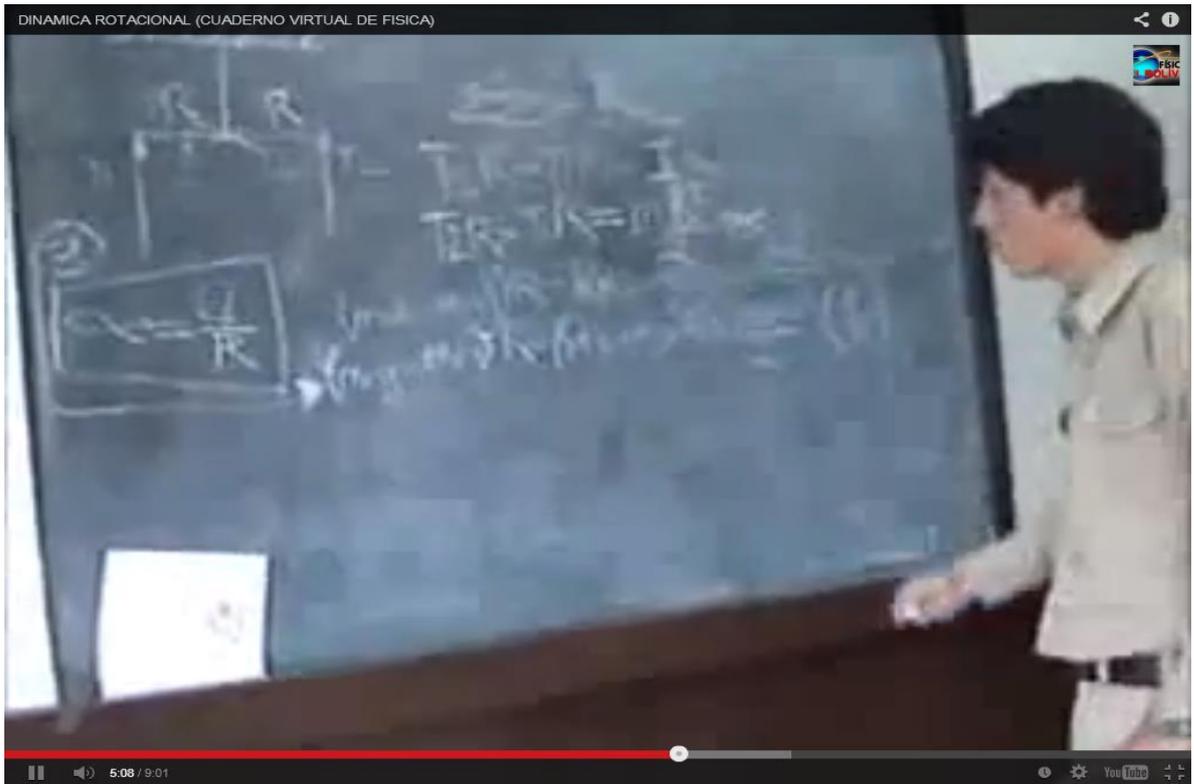
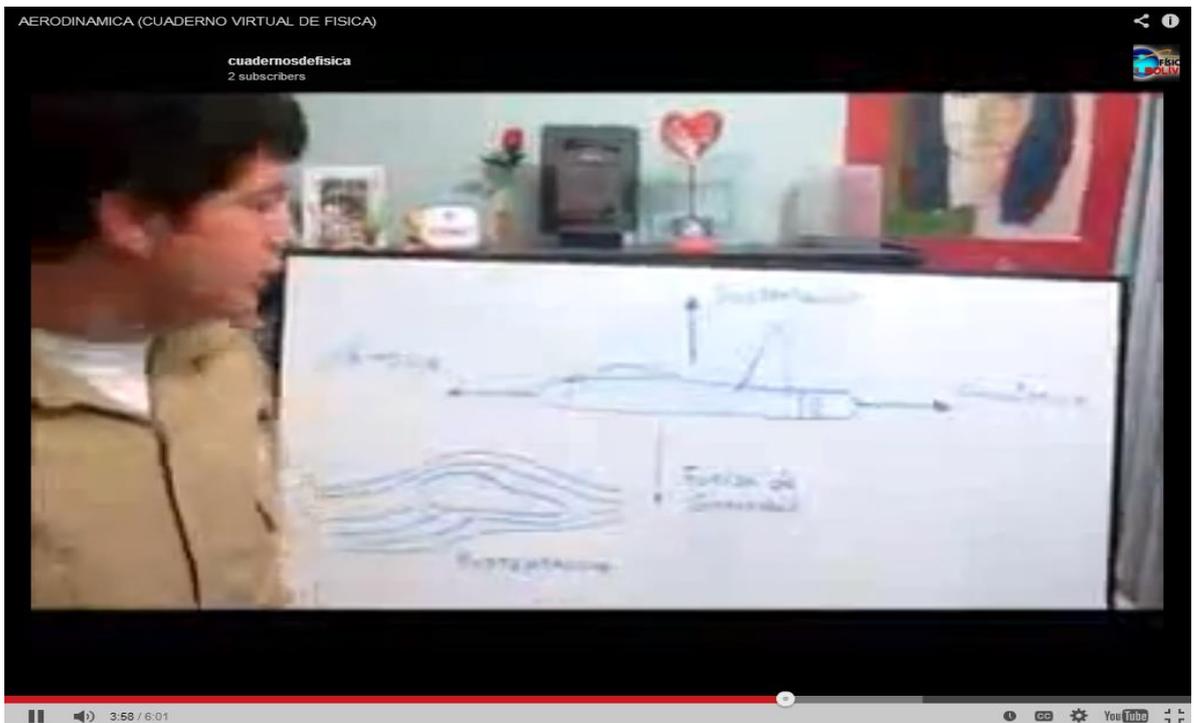


Imagen capturada de un video desde nuestro canal de Youtube donde un señor estudiante de la U.E. Bolívar explica el comportamiento del ala de un avión soportando fuerzas de sustentación con el teorema de Bernoulli



Imágenes capturadas de la portada del Laboratorio Virtual PHET de la Universidad de Boulder-Colorado-U.S.A. a cuya página principal se puede acceder desde nuestro sitio WEB : <http://cuadernosdefisica.wix.com/fisica>

The screenshot shows the PHET website interface. At the top, there's a navigation bar with the PHET logo and the text 'Más de 90 millones de simulaciones entregadas'. Below this is a search bar and the text 'University of Colorado Boulder'. A prominent orange banner reads 'TRY OUR NEW HTML5 SIMS'. The main content area features a sidebar with a navigation menu under 'Inicio' and 'Simulaciones', including categories like 'Física', 'Movimiento', and 'Sonido & Ondas'. The central focus is the 'Fuerzas y Movimiento: Fundamentos' simulation, which includes a thumbnail image of a cart being pushed, a 'Descargar' button (2.728 kB), and a green '¡Iniciar ahora!' button. To the right, there's a descriptive paragraph in Spanish: 'Explora las fuerzas que actúan en un tira y afloja o empuje un refrigerador, caja, o una persona. Crea una fuerza aplicada y ver cómo se hace mover objetos. Cambia la fricción y observa cómo afecta el movimiento de los objetos.' Below this is a 'Donate' button and a logo for the 'ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY'.

The screenshot displays the simulation interface for 'Fuerzas y movimiento (2.06)'. The main window shows a physics simulation on a horizontal surface with a coordinate axis from -10 to 10 meters. A block is positioned at approximately -2.6 meters. A free-body diagram is overlaid on the block, showing forces: F_{neta} (net force) pointing right, F_N (normal force) pointing up, and F_f (friction) pointing left. A control panel on the right includes a 'Diagrama de cuerpo libre' section with 'Mostrar' selected, a 'Vectores' section with 'Fuerzas' and 'Fuerza Neta' checked, and a 'Posición' section with a slider set to -2.6 metros. Below the simulation, there are sliders for 'Fuerza aplicada' (set to 0.00 N), 'Coef. estático (μ_s)' (0.5), 'Coef. cinético (μ_k)' (0.3), 'Masa del objeto' (100.0 kg), and 'Gravedad' (set to 'Tierra', 9.8 m/s²). The bottom of the interface features playback controls like 'Borrar', 'GRAB', and 'Playback'.

Imagen capturada del Laboratorio Virtual PHET proporcionado por la Universidad de Boulder Colorado-U.S.A. de una simulación de un problema de dinámica la cual se puede acceder desde nuestra página web : <http://cuadernosdefisica.wix.com/fisica>

Imagen capturada de la portada del Curso Interactivo de Física en internet, "Física con Ordenador". De Angel Franco García a cuya página principal se puede acceder desde nuestro sitio WEB : <http://cuadernosdefisica.wix.com/fisica>

Física con ordenador
Curso Interactivo de Física en Internet

Angel Franco García
 Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Eibar

El Curso Interactivo de Física en Internet, Es un curso de Física general que trata desde conceptos simples como el movimiento rectilíneo hasta otros más complejos como las bandas de energía de los sólidos. La interactividad se logra mediante los 146 *applets* insertados en sus páginas *webs* que son simulaciones de sistemas físicos, prácticas de laboratorio, experiencias de gran relevancia histórica, problemas - juego, etc.

4.-Se lanza un proyectil desde una colina de 300 m de altura, con una velocidad horizontal de 50 m/s, y una velocidad vertical de -10 m/s (hacia abajo). Calcular el alcance horizontal y la velocidad con que llega al suelo.

5.-Un cañón dispara una bala desde lo alto de un acantilado de 200 m de altura con una velocidad de 46 m/s haciendo un ángulo de 30° por encima de la horizontal. Calcular el alcance, el tiempo de vuelo, y las componentes de la velocidad de la bala al nivel del mar. Hallar también la altura máxima. (Hallar primero, las componentes horizontal y vertical de la velocidad inicial).

Y(m) t: 12.0 x: 358.6 y: 122.4 Vx: 30.0 Vy: -49.6 Ax: 0.0 Ay: -10.0

X(m)

Vectores: — aceleración — velocidad

Velocidad X(m/s) 30
 Velocidad Y(m/s) 70

Posición Y(m) 0

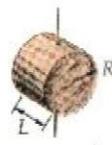
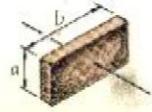
Empieza Pausa Paso

ver vectores

Imagen capturada de una simulación de un problema de movimiento de proyectiles del Curso Interactivo de Física en internet, "Física con Ordenador". De Angel Franco García a cuya página principal se puede acceder desde nuestro sitio WEB :

<http://cuadernosdefisica.wix.com/fisica>

Anexo 8. TABLA DE MOMENTOS DE INERCIA DE DIVERSOS SÓLIDOS

Momentos de inercia de cuerpos uniformes de diversas formas		
Capa cilíndrica respecto a su eje		$I = MR^2$
Cilindro sólido respecto a su eje		$I = \frac{1}{2}MR^2$
Cilindro hueco respecto a su eje		$I = \frac{1}{2}M(R_1^2 + R_2^2)$
Capa cilíndrica respecto a un diámetro que pasa por su centro		$I = \frac{1}{2}MR^2 + \frac{1}{12}ML^2$
Cilindro macizo respecto a un diámetro que pasa por su centro		$I = \frac{1}{4}MR^2 + \frac{1}{12}ML^2$
Varilla delgada respecto a una recta perpendicular que pasa por su centro		$I = \frac{1}{12}ML^2$
Varilla delgada respecto a una recta perpendicular que pasa por su centro		$I = \frac{1}{3}ML^2$
Capa o corteza esférica delgada respecto a un diámetro		$I = \frac{2}{3}MR^2$
Esfera maciza respecto a un diámetro		$I = \frac{2}{5}MR^2$
Paralelepípedo rectangular macizo respecto a un eje que pasa por su centro y es perpendicular a una cara		$I = \frac{1}{12}M(a^2 + b^2)$

Anexo 9. Instrumento de evaluación para el capítulo de Dinámica Rotacional

UNIDAD EDUCATIVA BOLÍVAR

Instrumento de evaluación



Tema a evaluar: II LEY DE NEWTON PARA LA ROTACIÓN

ASIGNATURA: FÍSICA

PROFESOR: DR. GERMÁN FIALLOS

Estudiante:

Curso:

Paralelo:

- i. Complete con las palabras correctas para que la oración tenga fundamento científico
 - a. El momento de Inercia de un cuerpo depende de y de respecto al eje donde se lo calcule.
 - b. La oposición de un sólido al movimiento de rotación se cuantifica a través del de
 - c. Un cuerpo puede tener tantos momentos de inercia, como respecto a los cuales se calcule
 - d. La masa de un cuerpo en la traslación representa lo mismo que..... En la rotación
- ii. Escribir (v) verdadero o (F) falso según corresponda:
 - a. El momento de inercia únicamente depende del valor de la masa ()
 - b. Si el torque neto que actúa sobre un cuerpo alrededor de un eje es nulo, significa que este permanece en reposo ()
 - c. La dimensión del momento de Inercia es [ML^2] ()
 - d. El momento de Inercia es una magnitud escalar ()
- iii. Subraye la respuesta correcta
 - a. El momento de Inercia de un cuerpo depende o de un sistema de partículas, depende únicamente de:
 - La masa total
 - La distribución de la masa respecto al eje
 - La masa y su distribución en relación al eje
 - N.R.A.
 - b. El momento de inercia de un cuerpo homogéneo respecto a un eje fijo, en un instante dado:
 - Aumenta si el cuerpo se acelera
 - Es nulo si el cuerpo está en reposo
 - Permanece constante, sea cual fuere el estado cinemático de este
 - N.R.A.
 - c. Un sistema de n partículas están ubicadas sobre un marco circular de masa despreciable y de radio R, el radio de giro del sistema respecto a un eje que pasa por el centro y que sea perpendicular al plan del marco es:
 - Igual a R
 - Menor a R
 - Mayor que R
 - No se puede determinar
- iv. Resolver el ejercicio realizando el D.C.L. correspondiente.

Dos masas $m_1 = 15\text{Kg}$ y $m_2 = 25\text{Kg}$, están unidas mediante un hilo delgado que pasa por una polea diferencial de $r = 20\text{ cm}$ y $R = 40\text{ cm}$, y tiene un momento de inercia de 25 Kg.m^2 despreciando la masa de los hilos y la fricción en el apoyo de la polea, determinar:

 - i. La aceleración angular del sistema
 - ii. La aceleración lineal de cada masa
 - iii. La tensión en cada cuerda
 - iv. El sentido de movimiento de la polea.

Anexo 10. Factores de conversión utilizados en el estudio de Dinámica Rotacional

PREFIJOS DEL SISTEMA INTERNACIONAL		
Factor por el cual se multiplica la unidad	Prefijo	Símbolo
10 ²⁴	Yotta	Y
10 ²¹	Zetta	Z
10 ¹⁸	Exa	E
10 ¹⁵	Peta	P
10 ¹²	Tera	T
10 ⁹	Giga	G
10 ⁶	Mega	M
10 ³	Kilo	K
10 ²	Hecto	H
10 ¹	Deca	Da
10 ⁻¹	deci	d
10 ⁻²	centi	c
10 ⁻³	milli	m
10 ⁻⁶	micro	μ
10 ⁻⁹	nano	n
10 ⁻¹²	pico	p
10 ⁻¹⁵	femto	f
10 ⁻¹⁸	atto	a
10 ⁻²¹	zepto	z
10 ⁻²⁴	yocto	y

FACTORES DE CONVERSIÓN			
LONGITUD	MASA	VOLUMEN	ÁREA
1 Kilómetro = 1000 m 1 metro = 100cm 1 centímetro = 10 mm 1 pulgada = 2,54cm 1 pie = 30,48cm 1 milla terrestre = 1609 m 1 milla náutica = 1852m 1 angstrom (A) = 10 ⁻¹⁰ m 1 unidad X = 10 ⁻¹³ m 1 micra = 10 ⁻⁶ m 1 año luz = 9,4600 x 10 ¹² Km 1 parsec = 3,084 x 10 ¹³ Km 1 braza = 6 pies 1 yarda = 3 pies = 91 cm 1 año luz = 9,46 × 10 ¹² <u>km</u>	1 Slug = 14,59 Kg 1 u.m.a. = 1,66 x 10 ⁻²⁷ Kg (Unidad de Masa Atómica) (a.m.u. en inglés) 1 Kg = 2,205 libras 1 libra = 16 onzas 1 Onza = 28,35 gramos 1 libra = 453,6 gramos 1 tonelada = 907,2 Kg 1 U.T.M. = 9,81 Kg (Unidad Técnica de Masa) CALOR 1 B.T.U. = 252 Calorías 1 Caloría = 4,18 Joules 1 Joule = 0,24 calorías 1 joule = N.m 1 ergio = dina.cm VELOCIDAD 1 NUDO = 1852 $\frac{m}{h}$ 1 nudo = $\frac{1 \text{ milla marina}}{\text{hora}}$	1 litro = 1000cm ³ 1 galón de líquido EE.UU. = 8 pintas 1 pinta = 473 cm ³ 1 cm ³ = 1 ml 1 barril de petróleo = 42 galones (U.S.A.) PRESION 1 atm = 1,013x10 ⁵ pascuales 1 Pascal = 1 Newton/m ² 1 atm = 14,7 P.S.I. 1 P.S.I. = 1 lb/f/pulg ² 1 atm = 760 mmHg 1 mmHg = 1torricelli 1 bar = 10 ⁶ barias 1 baria = $\frac{\text{dina}}{\text{cm}^2}$ 1 atm = 10,33 m H ₂ O POTENCIA 1 Watt = Joule/S 1 watt = 1 vatio 1 H.P. = 745,67 watts HORSE POWER 1 C.V. = 735,5 watts CABALLO VAPOR	1 acre = 43560 pies ² 1 barn = 10 ⁻²⁸ m ² 1 área = 100 m ² FUERZA 1 Newton = Kg $\frac{m}{s^2}$ 1 dina = g $\frac{cm}{s^2}$ 1 Newton = 10 ⁵ dinas 1Kgf = 9,8 Newton 1gf = 980,7 dinas 1 Kgf = 1 Kilopondio

Elaborado por :
Dr. Germán Fiallos
U.E.Bolivar
Ambato - Ecuador

Elaborado por Germán Fiallos