



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN: FÍSICO MATEMÁTICAS.

AUTOR

MILTON MAURICIO CUEVA BRAVO

DIRECTOR DE TESIS

DR. MANUEL LIZARDO TUSA MG. SC.

LOJA-ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Dr. MANUEL LIZARDO TUSA, Mg. Sc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Y DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICA:

Haber asesorado y monitoreado con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de la tesis intitulado **LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014**, de autoría de Milton Mauricio Cueva Bravo, Egresado de la carrera de Físico Matemáticas.

Por lo que se autoriza su presentación, defensa y demás trámites correspondientes a la obtención del grado de licenciatura.

Loja, 6 de mayo del 2015.



Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Milton Mauricio Cueva Bravo, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente declaro y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional Bibliotecario Virtual.

El Autor

Firma.....

Cédula: 1105554297

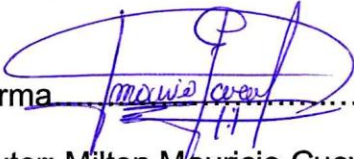
Fecha 6 de mayo del 2015

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR,
PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y
PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.**

Yo, Milton Mauricio Cueva Bravo, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis intitulada **LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014**, como requisito para optar al grado de: Licenciado en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 6 días del mes de mayo del dos mil quince.

Firma 

Autor: Milton Mauricio Cueva Bravo

CI: 1105554297

Dirección: Loja

Correo electrónico: cuevamilthom@yahoo.es

Teléfono: 072689285

Celular: 0994227431

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de Tesis: Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc.

Presidente: Dr. Esthela Padilla Buele, Mg, Sc.

Primer vocal: Dr. Luis Hernán Quezada Padilla, Mg, Sc.

Segundo vocal: Dr. Guido René Benavides Criollo, Mg, Sc.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, especialmente a la Carrera de Físico Matemáticas por brindarme los conocimientos y la experiencia precisa para el desarrollo profesional en la vida cotidiana.

Al Director de Tesis, Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc., quien me guio y asesoró a través de sus conocimientos, sugerencias y habilidades que fueron pertinentes y necesarias para la concreción del presente trabajo de investigación.

De la misma manera agradezco a las autoridades y personal docente del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, de la ciudad de Loja por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en desarrollo de los seminarios talleres constitutivos de la investigación.

El Autor

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, que es muestra de esfuerzo y dedicación, primeramente a Dios, mi guía, a mis padres porque ellos han sido quienes con bondad y cariño me dieron todo el apoyo moral y económico.

El Autor

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

BIBLIOTECA: Área de la Educación, el Arte y la Comunicación											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/ NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	Milton Mauricio Cueva Bravo LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014	UNL	2014	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SAN SEBASTIÁN	LA ARGELIA	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas

ESQUEMA DE TESIS

- Portada
- Certificación
- Autoría
- Carta de autorización
- Agradecimiento
- Dedicatoria
- Ámbito geográfico de la investigación
- Mapa geográfico de la investigación

- a. Título
- b. Resumen
- c. Introducción
- d. Revisión de literatura
- e. Materiales y métodos
- f. Resultados
- g. Discusión
- h. Conclusiones
- i. Recomendaciones
- j. Bibliografía
- k. Anexos

a. TÍTULO

LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014.

b. RESUMEN

La presente investigación intitulada LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014, tuvo como objetivo utilizar las multimedia educativas como recurso didáctico, que mejora el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento. La investigación respondió a un diseño descriptivo (diagnóstico) y Preexperimental. La metodología que se utilizó, en su orden siguió la faces: **Comprensiva:** Permitió asimilar al grupo investigado y su entorno a partir de la interpretación del comportamiento individual, para comprender y explicar sus causas y efectos del tema investigado; **Diagnóstica:** Consistió en conocer la situación real del grupo investigado en un momento dado. En el diagnóstico se examinó los recursos didácticos con que se ayudó al aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento; de **Modelación:** Facilitó la representación o modelo para investigar la realidad; de **Aplicación:** Condujo a poner en práctica diferentes tipos de conocimientos, principios o medidas, con la finalidad de lograr un objetivo formulado en la presente investigación; y, de **Valoración:** Radicó en la identificación y la importancia del estudio del Bloque Curricular Leyes del Movimiento. Se identificó los potenciales que poseen los estudiantes y su aspiración en su formación académica. El principal Hallazgo radicó en que hay dificultades carencias o necesidades cognitivas en el aprendizaje del Bloque curricular las leyes del movimiento que se pueden disminuir o mitigar con la aplicación de las Multimedia Educativas.

SUMMARY

This research titled THE MULTIMEDIA EDUCATIONAL RESOURCE FOR TEACHING LEARNING CURRICULUM BLOCK THE LAWS OF MOTION IN THE FIRST YEAR BACHELOR OF GENERAL UNIFIED SCHOOL ANNEX B PARALLEL TO THE NATIONAL UNIVERSITY OF LOJA, CITY OF LOJA PERIOD 2013-2014, aimed to use educational multimedia as a teaching resource, improving curricular learning the laws of motion. The research responded to a descriptive design (diagnosis) and pre-experimental. The methodology used in the order followed the faces: **Comprehensive:** It allowed assimilate the investigated group and its environment from the interpretation of individual behavior, to understand and explain the causes and effects of the subject under investigation; **Diagnostic:** Agreed to know the real situation of the group investigated at a given time. In diagnosing learning resources that were assisted learning Curricular Block Laws of Motion was examined; **Modeling:** Facilitated representation or model to investigate the reality; **Application:** He agreed to implement different types of knowledge, principles and measures, in order to achieve an objective in this investigation; and **Valuation:** It consisted of the identification and the importance of studying the Block Curricular Laws of Motion. Possessing potential students and their aspiration in his academic training was identified. The main Finding settled in that there are difficulties or cognitive deficits in learning needs curricular Block laws of motion that can reduce or mitigate the implementation of the Educational Multimedia.

c. INTRODUCCIÓN

La Física, por ser una ciencia experimental, y su pedagogía como parte del proceso de enseñanza aprendizaje, están ligados a cambios contemporáneos en métodos y modelos, pues su economía, sus grupos políticos destinados a formar con calidad y calidez talentos humanos que coadyuven desde la ciencia y la educación al buen vivir, sociales, científicos y tecnológicos son variables, de tal forma que la actualización y las nuevas formas de enseñar deben ser la tarea de los actuales y futuros docentes.

En este contexto tuvo lugar la presente investigación intitulada Las multimedia educativas como recurso didáctico para el aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento, en el primer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, de la ciudad de Loja periodo 2013-2014.

El problema de investigación se sustentó en la pregunta ¿De qué manera las multimedia educativas como recurso didáctico contribuyen en el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento en los estudiantes, del primer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, de la ciudad de Loja periodo 2013-2014?

Los objetivos específicos de la investigación fueron: Comprender el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento; Diagnosticar las dificultades, obstáculos, obsolescencias y necesidades que se presentan en el aprendizaje del bloque curricular de las leyes del movimiento; Diseñar modelos de las multimedia educativas, como recurso didáctico para potencializar el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento; Aplicar los modelos de multimedia educativas como recurso didáctico para el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento; y Valorar la efectividad de los modelos de

multimedia educativas como recurso didáctico en la potenciación del aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento.

En las áreas que se trabajó fueron: Teórico-Diagnóstica; Diseño, Planificación de la Alternativa; evaluación y valoración de la efectividad de la Alternativa planteada.

El informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el art. 151 del Reglamento del Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja en vigencia, comprende: Título; Resumen en Castellano y Traducido al Inglés; Introducción; Revisión de Literatura; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión; Conclusiones; Recomendaciones; Bibliografía; Anexos; Índice.

La principal conclusión a la que se llegó como resultado del proceso de investigación consistió en que: existen dificultades y confusión al diferenciar las diferentes temáticas del bloque curricular leyes del Movimiento.

Luego de haber aplicado el taller titulado: Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana, aplicando la pre prueba y post prueba correspondientes del taller, se obtuvo mediante el modelo estadístico Prueba signo - rango de Wilcoxon, el valor de $Z = 4.62$. Como $Z > 1.96$ se acepta que las Multimedia Educativas sirvieron como recurso didáctico para el aprendizaje de las Leyes de Newton y sus aplicaciones en la vida cotidiana que forman parte del Bloque Curricular Las Leyes del Movimiento.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. BLOQUE CURRICULAR LEYES DEL MOVIMIENTO.

1.1. HISTORIA DEL MOVIMIENTO.

BuenasTareas.com (2012) afirma:

El gran filósofo griego Aristóteles (384 a.C. – 322 a.C.) propuso explicaciones sobre lo que ocurría en la naturaleza, considerando las observaciones que hacía de las experiencias cotidianas y su razonamiento, aunque no se preocupaba por comprobar sus afirmaciones. Aristóteles formuló su teoría sobre la caída de los cuerpos afirmando que los más pesados caían más rápido que los más ligeros, es decir entre más peso tengan los cuerpos más rápido caen. Esta teoría fue aceptada por casi dos mil años hasta que en el siglo XVII Galileo realiza un estudio más cuidadoso sobre el movimiento de los cuerpos y su caída, sobre la cual afirmaba: "cualquier velocidad, una vez impartida a un cuerpo se mantendrá constantemente, en tanto no existan causas de aceleración o retardamiento, fenómeno que se observará en planos horizontales donde la fricción se haya reducido al mínimo". Esta afirmación lleva consigo el principio de la inercia de Galileo la cuál brevemente dice: "Si no se ejerce ninguna fuerza sobre un cuerpo, éste permanecerá en reposo o se moverá en línea recta con velocidad constante". Él fue estudiando los movimientos de diversos objetos en un plano inclinado y observó que en el caso de planos con pendiente descendente a una causa de aceleración, mientras que en los planos con pendiente ascendente hay una causa de retardamiento. De esta experiencia razonó que cuando las pendientes de los planos no son descendentes ni ascendentes no debe haber aceleración ni retardamiento por lo que llegó a la conclusión de que cuando el movimiento es a lo largo de un plano horizontal debe ser permanente. Galileo hizo un estudio para comprobar lo que había dicho Aristóteles acerca de la caída de los cuerpos, para hacerlo se subió a lo más alto de la torre de Pisa y soltó dos objetos de distinto peso; y observó

que los cuerpos caen a la misma velocidad sin importar su peso, quedando así descartada la teoría de la caída de los cuerpos de Aristóteles. (p.1).

1.2. LEYES DE NEWTON.

1.2.1. ISAAC NEWTON.

Ramírez (2012) afirma:

Fue un físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés, autor de los *Philosophiæ naturalis principia mathematica*, más conocidos como los Principia, donde describió la ley de la gravitación universal y estableció las bases de la mecánica clásica mediante las leyes que llevan su nombre. Entre sus otros descubrimientos científicos destacan los trabajos sobre la naturaleza de la luz y la óptica (que se presentan principalmente en su obra *Opticks*) y el desarrollo del cálculo matemático. También contribuyó en otras áreas de la matemática, desarrollando el teorema del binomio y las fórmulas de Newton-Cotes.

Entre sus hallazgos científicos se encuentran el descubrimiento de que el espectro de color que se observa cuando la luz blanca pasa por un prisma es inherente a esa luz, en lugar de provenir del prisma (como había sido postulado por Roger Bacon en el siglo XIII); su argumentación sobre la posibilidad de que la luz estuviera compuesta por partículas; su desarrollo de una ley de convección térmica, que describe la tasa de enfriamiento de los objetos expuestos al aire; sus estudios sobre la velocidad del sonido en el aire; y su propuesta de una teoría sobre el origen de las estrellas. Fue también un pionero de la mecánica de fluidos, estableciendo una ley sobre la viscosidad.

Newton fue el primero en demostrar que las leyes naturales que gobiernan el movimiento en la Tierra y las que gobiernan el movimiento de los cuerpos celestes son las mismas. Es, a menudo, calificado como el científico más

grande de todos los tiempos, y su obra como la culminación de la revolución científica. El matemático y físico matemático Joseph Louis Lagrange (1736–1813), dijo que "Newton fue el más grande genio que ha existido y también el más afortunado dado que sólo se puede encontrar una vez un sistema que rijan el mundo". (p. 27).

1.2.2. PRIMERA LEY DE NEWTON.

Conocida también como la Ley de la Inercia o Ley de la Estática indica que ningún cuerpo por si solo puede modificar su estado de reposo o de movimiento, ya que para modificarlo se requiere la manifestación de una fuerza resultante que actúa sobre él.

En esta ley, Newton afirma que un cuerpo en movimiento rectilíneo uniforme tiende a mantenerse así indefinidamente, y lo mismo sucede cuando un cuerpo que se encuentre en reposo trata de mantenerse inmóvil. Un ejemplo de la Ley de Inercia se presenta al viajar en un automóvil: cuando el conductor aplica bruscamente los frenos, tanto el cómo sus acompañantes son impulsados violentamente hacia el frente, ya que es el automóvil el único que recibe una fuerza para detenerse, pero como los pasajeros no la reciben, por su inercia tratan de seguir su movimiento. De igual manera cuando el automóvil está en reposo y el conductor lo acelera bruscamente, todo lo que está en su interior se comporta como si hubiera sido impulsado hacia atrás, porque debido a su inercia, los cuerpos en reposo tratan de conservar esa posición.

Pérez (2000) afirma:

La tendencia que presenta un cuerpo en reposo a permanecer inmóvil, o la de un cuerpo en movimiento a tratar de no detenerse, recibe el nombre de Inercia. Para detener un cuerpo en movimiento, para moverlo si está en reposo, o para

modificar su dirección, sentido o la magnitud de su velocidad, debemos aplicarle una fuerza. (p.149).

Con los antecedentes anteriores podemos enunciar la Primera Ley de Newton: “Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él”. (Vallejo-Zambrano, 2010, p. 183).

1.2.3. SEGUNDA LEY DE NEWTON.

Conocida también como la Ley de la Dinámica o Ley de la Fuerza. Esta ley se refiere a los cambios en la velocidad que sufre un cuerpo cuando se le aplica una fuerza. El efecto de una fuerza sobre un cuerpo produce una aceleración, cuanto mayor sea la magnitud de la fuerza aplicada, mayor será la aceleración. Podemos observar claramente cómo varía la aceleración de un cuerpo al aplicarle una fuerza realizándola siguiente actividad: Si a un coche de juguete le damos dos golpes diferentes, primero uno leve y después otro más fuerte, el resultado será una mayor aceleración del mismo a medida que aumenta la fuerza que recibe.

$$a \propto F$$

“La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza Neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional al valor de su masa”. (Vallejo-Zambrano, 2010, p. 183).

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \implies \begin{cases} \vec{F} = \text{Fuerza Neta.} \\ m = \text{Masa del Cuerpo.} \\ \vec{a} = \text{Aceleración.} \end{cases}$$

Beatriz (1983) afirma:

La segunda Ley de Newton se emplea constantemente en física al analizar un gran número de problemas. Por medio de ellos observar el movimiento de un objeto y determinar su aceleración podemos calcular la resultante de las fuerzas que actúan en el cuerpo. (p. 79).

1.2.3.1. MASA.

Raymond (2008) afirma:

Piense que quiere atrapar ya sea un balón de basquetbol o una bola de boliche. ¿Cuál es más probable que siga moviéndose cuando intenta capturarla? ¿Cual requiere más esfuerzo para lanzarla? La bola de boliche requiere más esfuerzo. En el lenguaje de la física, se dice que la bola de boliche es más resistente al cambio en su velocidad que la de basquetbol. ¿Cómo se puede cuantificar este concepto? La masa es la propiedad de un objeto que especifica cuanta resistencia muestra un objeto para cambiar su velocidad. (p.103).

Frederick (2000) afirma:

La masa de un objeto es una medida de su inercia. Se llama inercia a la tendencia de un objeto en reposo a permanecer en este estado, y de un objeto en reposo a permanecer en este estado, y de un objeto en movimiento a continuarlo sin cambiar su velocidad. (p.35).

Sears (1970) afirma: “La masa de un cuerpo es una magnitud escalar, numéricamente igual a la fuerza necesaria para comunicarle la unidad de aceleración”. (p. 76).

1.2.3.2. PESO.

Pinzón (1977) afirma:

El peso de un cuerpo es la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre él y por tanto, es una cantidad vectorial dirigida hacia la superficie de la Tierra. Y la magnitud del peso es el producto de la masa del cuerpo y la aceleración de la gravedad. (p. 82).

El valor de peso (P) de un cuerpo se lo obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \iff \begin{cases} \vec{P} = \text{Peso del Cuerpo.} \\ m = \text{Masa del Cuerpo.} \\ \vec{g} = \text{Aceleración de la Gravedad.} \end{cases}$$

1.2.3.3. RELACIÓN ENTRE MASA Y PESO.

Existen diferencias entre lo que es masa y peso, para ello es necesario tomar en cuenta qué relación existe entre Masa y Peso.

Salinas (2006) afirma:

- Peso es una Fuerza Gravitacional.
- La masa es la medida de la inercia.
- El peso es una cantidad vectorial.
- La masa es una cantidad escalar.
- El peso varía de un lugar a otro, debido a que depende de la aceleración de la gravedad.
- La masa es constante no sobre cambios cuando se mueve de un lugar a otro (según Newton). (p. 118)

1.2.3.4. ACELERACIÓN.

Jerry & Wilson (2007) afirma que: “Supongamos que algo se está moviendo a velocidad constante y luego la velocidad cambia, Semejante cambio de velocidad se denomina Aceleración” (p.40).

La aceleración es una magnitud vectorial y una relación que se establece entre la variación de la velocidad que experimenta un cuerpo y el tiempo en que se realizó tal variación.

1.2.4. TERCERA LEY DE NEWTON.

Conocida también como la Ley de la Acción y Reacción. Cuando nos paramos sobre el piso ejercemos sobre este una Fuerza hacia abajo, sin embargo, al mismo tiempo el piso ejerce una Fuerza hacia arriba bajo nuestro cuerpo. La magnitud de ambas Fuerzas es igual pero actúan en sentido contrario. La Fuerza ejercida por nuestro cuerpo se llama acción y la ejercida por el piso reacción. Cuando caminamos empujamos al suelo en un sentido y nos desplazamos en otro, al patear una pelota de futbol (acción) sentimos el efecto que el golpe produce en nuestro pie (reacción).

El enunciado de la Tercera Ley de Newton, Vallejo-Zambrano (2010) afirma: Cuando dos cuerpos interactúan, la fuerza que el primero ejerce sobre el segundo (acción), es igual a la que éste ejerce sobre el primero (reacción) en módulo y dirección pero sentido contrario (p. 185)

Para interpretar correctamente esta ley debemos tomar en cuenta que la fuerza que produce la acción actúa sobre un cuerpo y la fuerza de reacción actúa sobre otro. Por lo tanto, nunca sobre el mismo cuerpo, sino que son una pareja

de fuerzas que obran sobre distintos cuerpos, razón por la cual no producen equilibrio.

1.3. FUERZA.

1.3.1. DEFINICIÓN.

“La fuerza \vec{F} es la magnitud vectorial que se utiliza para describir la interacción entre dos cuerpos, o entre un cuerpo y su entorno” (Alcaraz, 2006 p.89).

Alvarenga (2001) afirma:

Cuando realizamos un esfuerzo muscular para empujar o tirar de un objeto, le estamos comunicando una Fuerza; una locomotora ejerce una fuerza para arrastrar los vagones de un tren; un chorro de agua ejerce una fuerza para hacer funcionar una turbina, etc. Así todos tenemos intuitivamente la idea de lo que es una Fuerza. Analizando los ejemplos que acabamos de citar concluimos que la fuerza es una magnitud vectorial y podrá por tanto ser representada por un vector. (p. 150).

Merwe (1931) afirma: “Fuerza es el empuje o el tirón que se ejerce sobre un cuerpo” (p. 35).

Hewit (2004) afirma: “Fuerza es el sentido más sencillo, es un empuje o un tirón, su causa puede ser gravitacional, eléctrico, magnético o simplemente esfuerzo muscular” (p. 28).

1.3.2. UNIDADES DE LA FUERZA.

SISTEMA M.K.S. ó S.I.

Su nombre proviene de las iniciales de sus tres unidades fundamentales: metro, kilogramo segundo.

$$[F] = [m]. [a] = Kg \frac{m}{s^2} = N(Newton)$$

SISTEMA C.G.S.

Su nombre también proviene de las iniciales de sus tres unidades fundamentales: centímetro, gramo, segundo. Nuevamente la unidad derivada será la de fuerza pero se denominará Dina.

$$[F] = [m]. [a] = g \frac{cm}{s^2} = Dina$$

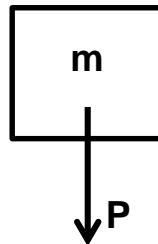
Sistema Técnico.

Este sistema tiene tres unidades fundamentales que son: La unidad de longitud, la unidad de tiempo y la unidad de fuerza.

$$[F] = [m]. [a] = utm \frac{m}{s^2} = Kgf$$

Sistema técnico Sistema MKS

P = 1 Kgf



$$P = 1 \text{ Kgf } m = 1 \text{ Kg}$$

Si calculamos el peso en este sistema tenemos

$$P = mg = 1Kg \cdot 9.8 \frac{m}{s^2} = 9.8N$$

Por lo tanto la equivalencia es: 1 Kgf = 9,8 N

El kilogramo fuerza (Kgf).

Es la fuerza equivalente al peso de un cuerpo denominado kilogramo patrón construido con una aleación de platino e iridio y que está guardado en la oficina internacional de pesas y medidas en la ciudad de París.

Equivalencia entre el N y el Kgf.

La equivalencia entre estas unidades surge de la propia definición de las mismas. Supongamos que el cuerpo patrón denominado kilogramo es el de la figura. Mientras que para el sistema Técnico el cuerpo pesa 1 Kgf, para el sistema MKS tiene 1Kg. De masa.

Análogamente pueden deducirse todas las equivalencias que resumimos en este cuadro:

	Técnico	MKS	C.G.S.
Fuerza	1kgf	9,8N	980 000 Dina
	0,102Kgf	1N	100 000 Dina
	0,00000102Kgf	0,00001N	1 Dina

1.4. NATURALEZA DE LAS FUERZAS.

La fuerza mide el grado de interacción entre dos cuerpos. La interacción puede ser de diferentes formas: a distancia, por contacto, nuclear, etc. Todas estas interacciones naturales originan únicamente cuatro tipos de fuerzas; gravitacionales, electromagnéticas, nucleares fuertes y nucleares débiles. (Vallejo-Zambrano, 2010, p. 177)

1.4.1. FUERZA GRAVITACIONAL.

Stollberg (1979) afirma:

La fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos es un fenómeno universal: todas las partículas ejercen entre sí una fuerza gravitatoria de atracción. La ley de gravitación universal fue descubierta por Newton y publicada en 1686. Esta ley puede enunciarse así: Toda masa en el Universo atrae a otra fuerza que es directamente proporcional al producto de la masa e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre sus centros de gravedad por la constante gravitacional. (p. 69).

Océano (1996) afirma: “La Fuerza de la Gravedad es el esfuerzo muscular que realizamos al sostener un cuerpo, tiene por fin equilibrar la fuerza que la atracción terrestre ejerce sobre el cuerpo” (p. 6).

1.4.2. FUERZA ELECTROMAGNÉTICA.

Burbano (2006) afirma:

La fuerza electromagnética, de largo alcance, es atractiva o repulsiva. Es mucho más intensa que la gravitatoria, la cual entre partículas elementales es casi siempre despreciable, por ejemplo la fuerza de repulsión electrostática

entre dos protones de un núcleo es del orden de 10³⁶ veces mayor que la gravitatoria entre ellos. Mantiene unidas a las moléculas (las fuerzas de van der Waals no son sino el resultado de complejas interacciones electromagnéticas, principalmente dipolares), es responsable de las interacciones entre los átomos de una molécula o entre los protones y electrones de un átomo. Se ejerce entre objetos magnetizados o con carga eléctrica. El electromagnetismo permite describir adecuadamente el comportamiento de radiaciones tan importantes como ondas de radio, microondas, infrarrojos, luz visible, ultravioleta, rayos X o rayos gamma. Es también responsable de las reacciones químicas y por tanto de todos los procesos biológicos. (p. 92-93).

1.4.3. FUERZA NUCLEAR DÉBIL.

Burbano (2006) afirma:

Mucho más intensa que la gravitatoria, pero menos que la fuerte, es la fuerza electro débil una fuerza muy compleja que se manifiesta de dos formas muy diferentes: la fuerza nuclear débil y la electromagnética, por esta razón, es habitual tratarlas separadamente, como si se tratase de dos interacciones fundamentales distintas, sin embargo está confirmado experimentalmente que ambas no son sino manifestaciones de una misma fuerza más general. La fuerza débil tiene una intensidad de 10⁻⁵ veces la fuerte y un alcance aún menor que el de ésta, de unos 10⁻¹⁸m ó 10⁻³fm; a tal distancia es cuando su intensidad es similar a la fuerza electromagnética, pero a 1fm son más 10⁷ veces más débiles. Es la responsable de la desintegración de algunos núcleos radiactivos y de todas las interacciones en las que intervienen «neutrinos», actúa en la formación de los núcleos atómicos en las estrellas y posibilita la producción de radiación y de energía calorífica en el Sol por un proceso de fusión nuclear así como la desintegración de núcleos atómicos. (p. 93).

1.4.4. FUERZA NUCLEAR FUERTE.

Burbano (2006) afirma:

La Fuerza Nuclear Fuerte es de alcance muy pequeño, del orden de un femtómetro, es decir de 10^{-15} m y decrece rápidamente con la separación de las partículas y cuando éstas están separadas unos pocos femtómetros es despreciable; así ocurre con los núcleos atómicos componentes de una molécula o estructura material, como la separación entre ellos es de 10^{-10} m, la fuerza nuclear fuerte es prácticamente nula y los átomos se mantienen unidos exclusivamente por fuerzas eléctricas. (p.93).

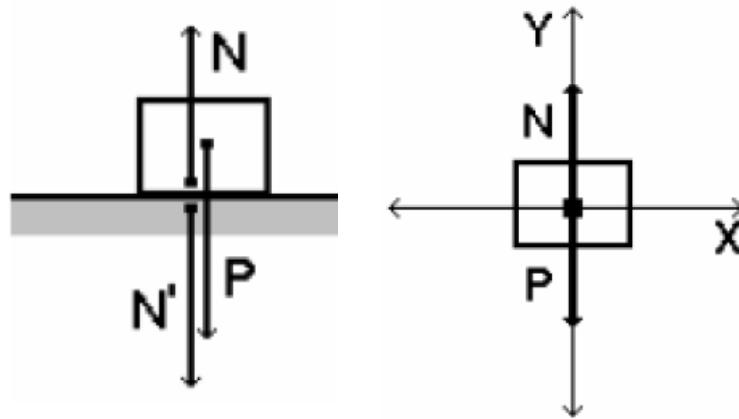
1.5. NORMAL.

Didier (2008) afirma:

Esta fuerza, aparece siempre que un cuerpo está apoyado sobre una superficie y es consecuencia de la interacción entre el cuerpo y la superficie de apoyo. Su valor depende de las condiciones físicas en cada caso. Veamos algunos ejemplos.

a. Cuerpo apoyado sobre una superficie horizontal

En este caso, la fuerza peso hace que el cuerpo aplique otra fuerza contra la superficie, por lo tanto y debido al principio de acción y reacción, la superficie de apoyo aplicará una fuerza igual y de sentido contrario sobre el cuerpo. Ésta es la fuerza de reacción normal de apoyo. En este caso, puede verse claramente que su módulo es igual al peso del cuerpo. Pero es importante tener claro que no siempre será así, es más, éste es el único caso. En el dibujo, P es el peso del cuerpo, N' la fuerza que el cuerpo le aplica a la superficie y N la fuerza normal.



Si hacemos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo y aplicamos el segundo principio de Newton, nos queda:

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

Como solo actúan fuerzas en Y:

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

Y como en el eje Y la aceleración es cero, tenemos:

$$N - P = 0$$

$$N = P$$

b. Cuerpo apoyado sobre una superficie horizontal sobre el cuál actúa otra fuerza además del peso.

Sobre el cuerpo de la figura apoyado sobre una superficie horizontal actúa una fuerza F en una dirección α . Para hallar la normal hacemos un diagrama de cuerpo libre indicando todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. Las ecuaciones nos quedan:

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

En el eje X:

$$\Sigma F_x = m \cdot a_x$$

$$F_x = m \cdot a_x$$

$$F \cdot \cos \alpha = m \cdot a_x$$

En el eje Y:

$$\Sigma F_y = m \cdot a_y$$

$$N - P - F_y = m \cdot a_y$$

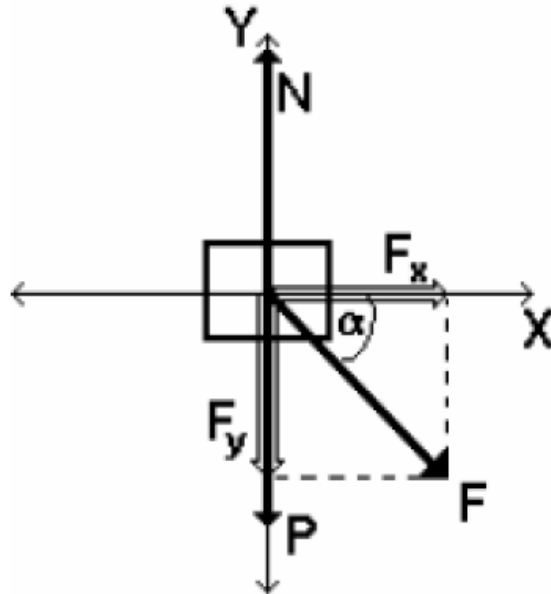
$$N - P - F \cdot \sin \alpha = m \cdot a_y$$

Pero como en el eje y la aceleración es cero nos queda:

$$N - P - F \cdot \sin \alpha = 0$$

$$N = P + F \cdot \sin \alpha$$

$$N = mg + F \cdot \sin \alpha$$



Como vemos, en este caso la normal no es igual al peso del cuerpo pues se ve incrementada por la componente de F en Y.

c. Valor de la normal en un cuerpo apoyado en un plano inclinado.

El cuerpo de la figura se encuentra apoyado sobre el plano inclinado. Sobre él actúan la fuerza peso y la normal. Representamos las fuerzas en un diagrama de cuerpo libre y descomponemos el peso. Obsérvese que en este caso es conveniente colocar el par de ejes coordenados de manera que el eje X coincida con la dirección del plano. Según la segunda ley de Newton:

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

En el eje X:

$$-P_x = ma_x$$

$$-P \cdot \sin \alpha = ma_x$$

$$-m \cdot g \cdot \sin \alpha = ma_x$$

$$a_x = -g \cdot \sin \alpha$$

En el eje Y:

$$N - P_y = ma_y$$

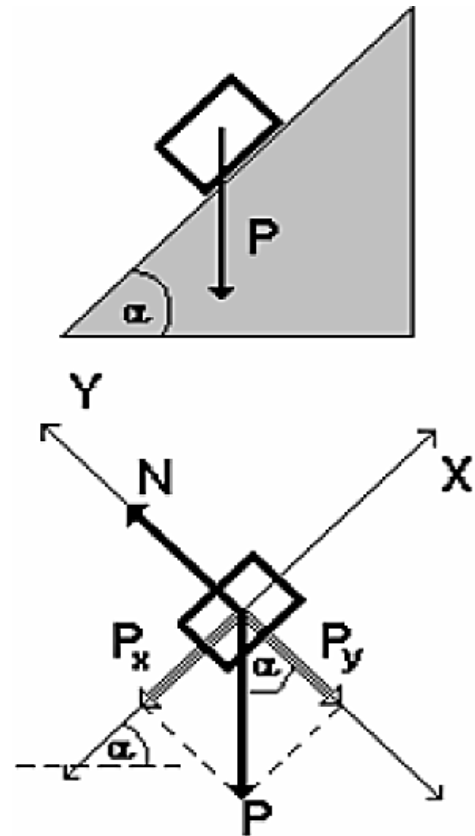
$$N - P \cdot \cos \alpha = ma_y$$

$$N - m \cdot g \cdot \cos \alpha = ma_y$$

Teniendo en cuenta que la aceleración en Y es cero nos queda:

$$N - m \cdot g \cdot \cos \alpha = 0$$

$$N = m \cdot g \cdot \cos \alpha \text{ (p. 6-8)}$$



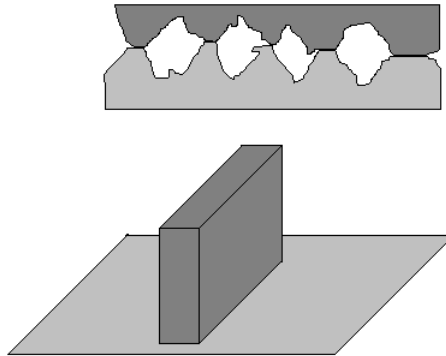
1.6. FUERZAS RESISTIVAS.

Martínez (2010) afirma: “Llamamos Fuerzas resistivas a toda fuerza que se oponga al movimiento de objeto, sin importar su naturaleza. La fuerza que surge como consecuencia del roce entre dos objetos se conoce como Fuerza de Fricción o de Rozamiento” (p.1).

La mayoría de las superficies, aun las que se consideran pulidas son extremadamente rugosas a escala microscópica. Los picos de las dos superficies que se ponen en contacto determinan el área real de contacto que es una pequeña proporción del área aparente de contacto (el área de la base

del bloque). El área real de contacto aumenta cuando aumenta la presión (la fuerza normal) ya que los picos se deforman.

La explicación de que la fuerza de rozamiento es independiente del área de la superficie aparente de contacto es la siguiente:



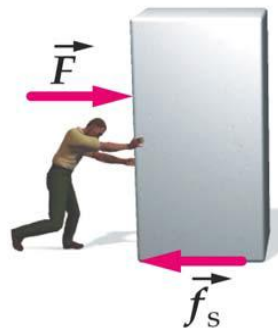
En la figura, la superficie más pequeña de un bloque está situada sobre un plano. En el dibujo situado arriba, vemos un esquema de lo que se vería al microscopio: grandes deformaciones de los picos de las dos superficies que están en contacto. Por cada unidad de superficie del bloque, el área de contacto real es relativamente grande (aunque esta es una pequeña fracción de la superficie aparente de contacto, es decir, el área de la base del bloque).

En la figura, la superficie más grande del bloque está situada sobre el plano. El dibujo muestra ahora que las deformaciones de los picos en contacto son ahora más pequeñas por que la presión es más pequeña. Por tanto, un área relativamente más pequeña está en contacto real por unidad de superficie del bloque. Como el área aparente en contacto del bloque es mayor, se deduce que el área real total de contacto es esencialmente la misma en ambos casos.

1.6.1. FUERZA DE ROZAMIENTO ESTÁTICO.

Kane (1989) afirma:

Se presenta entre dos superficies en contacto aunque no haya movimiento relativo entre ellos, basta con que haya una “tendencia” al movimiento por la acción de fuerzas que actúen sobre los cuerpos en contacto. Por ejemplo, si tratamos de deslizar una caja con libros, no lo conseguiremos a no ser que apliquemos una fuerza mínima. La caja no se mueve debido a la fuerza de rozamiento estático ejercida por el suelo sobre el bloque, que equilibra la fuerza que estamos aplicando (ver figura). (p.21).



1.6.2. FUERZA DE ROZAMIENTO CINÉTICO.

Kane (1989) afirma:

Si empujamos la caja con fuerza suficiente, éste se deslizará sobre el suelo. Al deslizar, el suelo ejerce una fuerza de rozamiento cinético (o rozamiento por deslizamiento) que se opone al sentido del movimiento. Para que el bloque deslice con velocidad constante debe ejercerse sobre la caja una fuerza igual y de sentido opuesto a esta fuerza de rozamiento. Es decir, el rozamiento cinético se produce cuando las superficies de contacto se encuentran en movimiento.

La fuerza de fricción estática actúa cuando no hay movimiento relativo. En este caso μ_e es el coeficiente de rozamiento estático, que depende de la naturaleza de las dos superficies. La fuerza de rozamiento máxima se dará cuando el movimiento es inminente, de forma que hasta que eso ocurra, se cumplirá que

$$F_r \leq \mu_e N$$

Si se empuja el bloque con una fuerza suficiente, éste comenzará a deslizarse sobre la superficie. Al deslizar, el suelo ejerce una fuerza de rozamiento cinético que se opone al sentido del movimiento. Para que el bloque se mueva con velocidad constante, se debe ejercer una fuerza igual y de sentido opuesto a esta fuerza de rozamiento, cumpliéndose que:

$$F_r = \mu_c N$$

Donde μ_c es el **coeficiente de rozamiento cinético** que también depende de la naturaleza de las superficies en contacto. Experimentalmente se comprueba que este coeficiente de rozamiento es aproximadamente constante para velocidades relativamente pequeñas (entre 1 cm/s y varios m/s) y decrece lentamente cuando el valor de la velocidad aumenta.

1.6.3. CLASIFICACIÓN DEL ROZAMIENTO.

1.6.3.1. FUERZAS DE ROZAMIENTO VISCOSO.

Didier (2008) afirma:

Estas fuerzas aparecen cuando un cuerpo se desplaza a través de un fluido (Líquido o gas), como consecuencia de la interacción del cuerpo con el fluido. El valor de la fuerza depende de múltiples factores entre los que se encuentran: Las características del fluido, la forma del cuerpo, la velocidad con que se desplaza (cuanto mayor sea ésta mayor es la fuerza de rozamiento). (p.11).

1.6.3.2. FUERZA DE ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO.

Didier (2008) afirma:

Esta fuerza aparece siempre que un cuerpo que está apoyado en una superficie se intenta poner en movimiento o está moviéndose. Aparece como consecuencia de la interacción del cuerpo con la superficie de apoyo. Experimentalmente se puede observar:

- Este rozamiento se debe a las rugosidades propias de las superficies de contacto y a la adherencia entre ellas. Este hecho se verifica claramente porque cuanto mejor pulidas estén las superficies, menor es la fuerza.
- La fuerza de rozamiento siempre se opone al movimiento, tiene la misma dirección que el desplazamiento pero está dirigido en sentido contrario.
- No es necesario que haya movimiento para que la fuerza de rozamiento actúe. (p. 12).

1.6.4. TABLAS DE VALORES DE LOS COEFICIENTES DE ROZAMIENTO.

Superficies en contacto	μ_k
Acero sobre acero	0.18
Acero sobre hielo (patines)	0.02-0.03
Acero sobre hierro	0.19
Hielo sobre hielo	0.028
Patines de madera sobre hielo y nieve	0.035
Goma (neumático) sobre terreno firme	0.4-0.6
Correa de cuero (seca) sobre metal	0.56
Bronce sobre bronce	0.2
Bronce sobre acero	0.18
Roble sobre roble en la dirección de la fibra	0.48

Fuente: Koshkin N. I., Shirkévich M. G. *Manual de Física Elemental*. Editorial Mir (1975).

Coeficientes de rozamiento estático y cinético

Superficies en contacto	μ_e	μ_c
Cobre sobre acero	0.53	0.36
Acero sobre acero	0.74	0.57
Aluminio sobre acero	0.61	0.47
Caucho sobre concreto	1.0	0.8
Madera sobre madera	0.25-0.5	0.2
Madera encerada sobre nieve húmeda	0.14	0.1
Teflón sobre teflón	0.04	0.04
Articulaciones sinoviales en humanos	0.01	0.003

Fuente: Serway. R. A. *Física*. Editorial McGraw-Hill. (1992).

1.7. FUERZA ELÁSTICA.

Las fuerzas elásticas son aquellas que aplican los cuerpos elásticos al ser deformados, por ejemplo un resorte al comprimirse o estirarse o un cuerpo de goma etc.

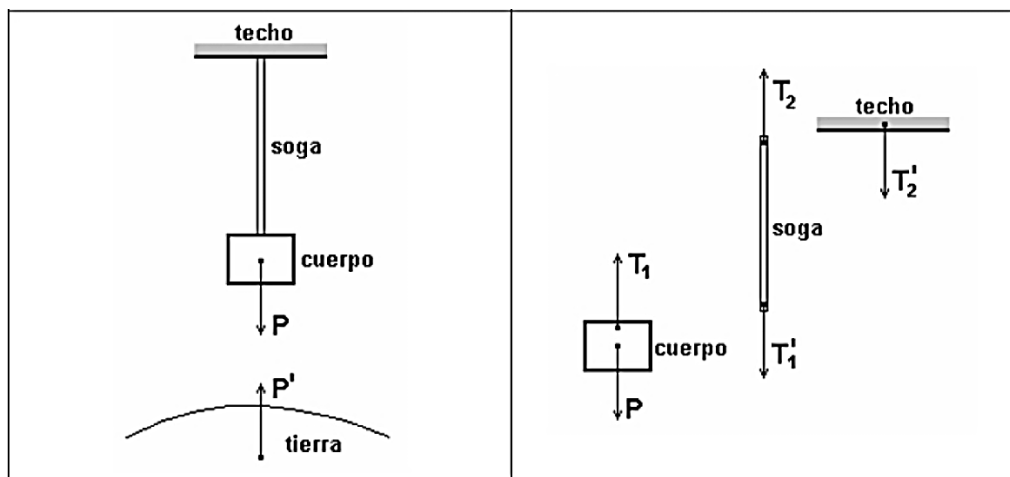
Experimentalmente se observa que, para un resorte, la fuerza que aplica al interactuar con un cuerpo, es directamente proporcional a su estiramiento o compresión, siendo la constante de proporcionalidad una magnitud que depende de las características físicas y geométricas del resorte y que se denomina constante elástica del resorte (k). Esta fuerza elástica está siempre dirigida en sentido contrario al desplazamiento sufrido por el cuerpo que comprime o estira al resorte. Matemáticamente, esto se expresa.

$$F_e = -kx, \quad \Rightarrow \quad \left\{ \begin{array}{l} F_e = \text{Fuerza de recuperación elástica.} \\ k = \text{Constante del resorte.} \\ x = \text{Deformación (Longitud final menos Longitud inicial.)} \end{array} \right.$$

1.8. TENSIÓN DE UNA CUERDA.

Didier (2008) afirma:

Se denomina tensión a toda fuerza que, sobre un cuerpo, realice una soga o cuerda, la cual sirve para transmitir una fuerza aplicada. Se designa con la letra **T**. En condiciones ideales la fuerza transmitida es la misma en cualquier sección de la cuerda, o sea que la fuerza no se pierde.



En el primer dibujo se observa el sistema completo formado por el techo, la soga, el cuerpo y el planeta tierra. Todos estos cuerpos interactúan. Para simplificar el análisis, diremos que el peso de la soga es despreciable y por eso no lo tendremos en cuenta. La primera interacción que observamos es la del cuerpo con el planeta, si el planeta atrae al cuerpo, el cuerpo atrae al planeta, acción y reacción (P y P').

En el segundo dibujo, separamos los cuerpos y hacemos un diagrama de cuerpo libre para cada uno de manera que se puedan ver claramente las interacciones y los pares de acción y reacción. El cuerpo tira de la soga y la soga tira del cuerpo con tensiones T_1 y T_1' que por ser pares de acción y reacción, son iguales. La soga tira del techo y el techo tira de la soga con tensiones T_2 y T_2' que también son iguales entre sí por la misma razón que las

anteriores. Como el sistema está en reposo el segundo principio de Newton aplicado al cuerpo nos queda:

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

Como las fuerzas solo actúan en el eje Y nos queda:

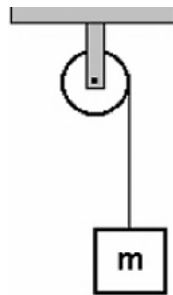
$$\Sigma F_y = m \cdot a_y$$

$$T_1 - P = 0$$

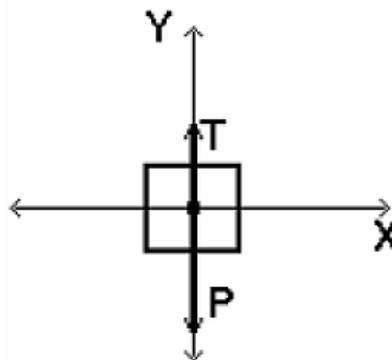
$$T_1 = P$$

➤ **Cálculo de la tensión para un sistema que no está en equilibrio:**

Supongamos que un cuerpo está suspendido de una soga que se desenrolla de un cilindro que puede girar sobre su eje como indica la figura:



Si hacemos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo, nos queda un esquema como el de la figura de abajo. Debido a que en el eje X no actúan fuerzas el segundo principio de Newton solo se aplica al eje Y:



$$\begin{aligned}\Sigma \vec{F} &= m \cdot \vec{a} \\ \Sigma F_y &= m \cdot a_y \\ T - P &= m \cdot a_y\end{aligned}$$

Es evidente que si el cuerpo acelera hacia abajo, P será mayor que T. Pero si la aceleración es hacia arriba, T deberá ser mayor que P. Despejando T nos queda:

$$T = m \cdot a_y + P \text{ . (p. 7-8).}$$

1.9. CONDICIONES DE EQUILIBRIO.

Vallejo-Zambrano (2010) afirma:

Según la primera ley de Newton una partícula o cuerpo está en equilibrio (reposo MRU) cuando a fuerza neta que actúa sobre ella es nula, condición necesaria única para que un cuerpo este en equilibrio:

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

Pero como la fuerza puede tener componentes en los diferentes ejes, entonces se tiene:

$$\Sigma F_x = 0 \text{ y } \Sigma F_y = 0$$

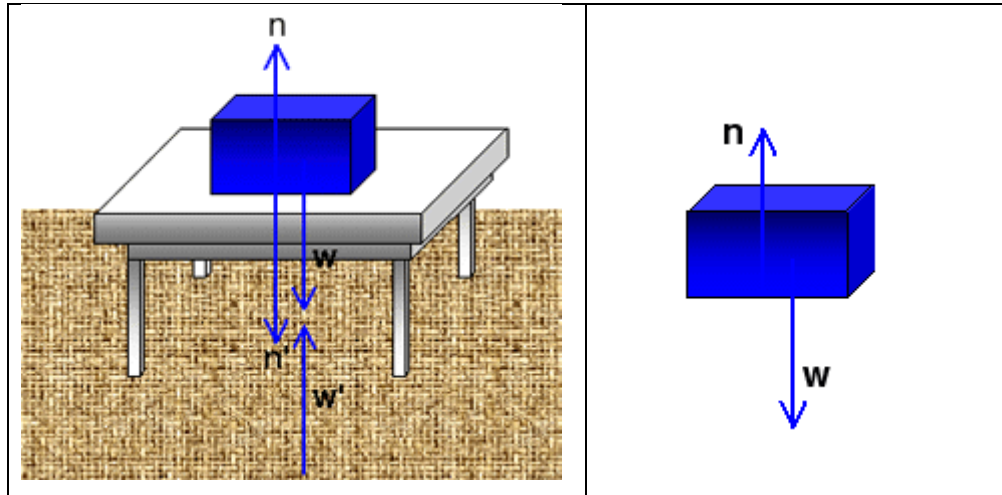
Si en un problema se tienen varias partículas en equilibrio, estas condiciones se aplican a cada una de ellas. (p. 183).

1.10. APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

Molina (2001) afirma:

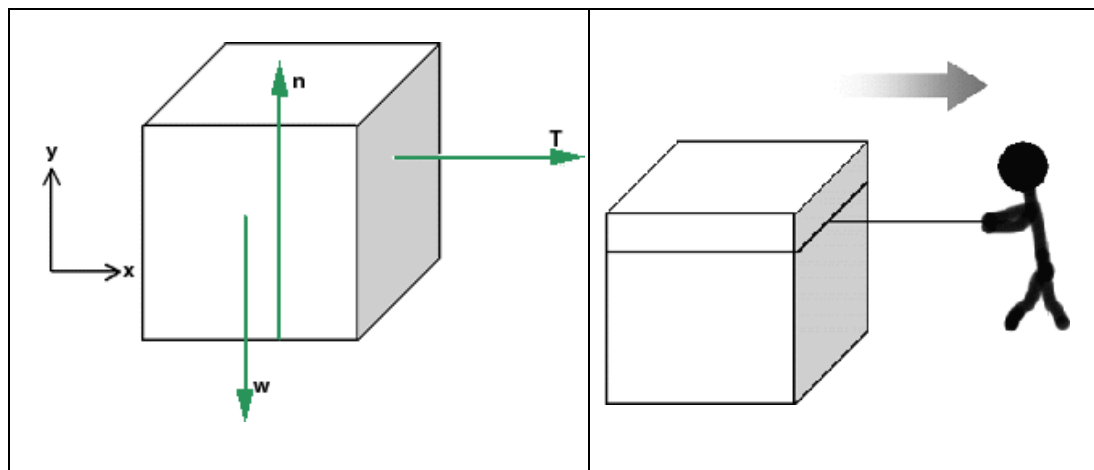
Cuando aplicamos las leyes de Newton a un cuerpo, sólo estamos interesados en aquellas fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo. Cuando una caja está

en reposo sobre una mesa, las fuerzas que actúan sobre el aparato son la fuerza normal, n , y la fuerza de gravedad, w , como se ilustran.

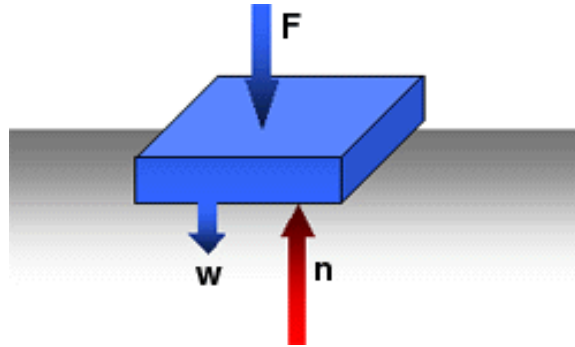


La reacción a n es la fuerza ejercida por la caja sobre la mesa, n' . La reacción a w es la fuerza ejercida por la caja sobre la Tierra, w' .

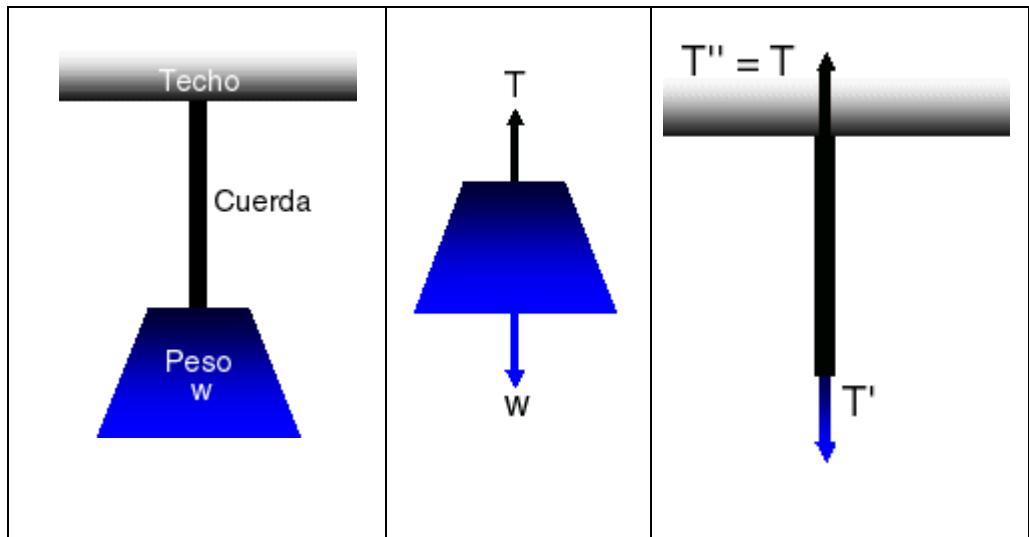
En otro ejemplo se tiene una caja que se jala hacia la derecha sobre una superficie sin fricción, como se muestra en la figura de la izquierda. En la figura de la derecha se tiene el diagrama de cuerpo libre que representa a las fuerzas externas que actúan sobre la caja.



Cuando un objeto empuja hacia abajo sobre otro objeto con una fuerza F , la fuerza normal n es mayor que la fuerza de la gravedad. Esto es: $n = W + F$.



En otro ejemplo se tiene un peso w suspendido del techo por una cuerda de masa despreciable. Las fuerzas que actúan sobre el peso son la gravedad, w , y la fuerza ejercida por la cadena, T . Las fuerzas que actúan sobre la cuerda son la fuerza ejercida por el peso, T' , y la fuerza ejercida por el techo, T'' . (p.12-14).



1.10.1. PASOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE UN CUERPO LIBRE.

Pinzón (1977) afirma:

- a) Identificar el cuerpo cuyo movimiento se va a considerar.
- b) Tener clara la decisión en relación con la selección del cuerpo libre que será utilizado. Después se debe separar este del suelo (en caso que este sobre el) y de todos los demás cuerpos. De esta forma se realiza un esquema del contorno del cuerpo ya aislado.
- c) Todas aquellas fuerzas externas, es decir, aquellas que representan acciones sobre el cuerpo libre ya sea por el suelo o por los otros cuerpos que han sido separados del mismo, deben indicarse en el DCL y deben representarse en el punto donde el cuerpo libre estaba apoyado en el suelo o estaba en contacto o conectado a otros cuerpos. Se deben incluir entre estas fuerzas externas el peso del cuerpo libre.
- d) Se deben indicar las direcciones de las fuerzas, teniendo claro que estas son las ejercidas sobre y no por el cuerpo libre.
- e) Las reacciones se ejercen en los puntos donde el cuerpo libre está apoyado o conectado o en contacto a otros cuerpos y debe indicarse con claridad.
- f) Puede en algunos, casos cuando se considere importante incluir, alguna dimensión; pero lo importante es no saturar el Diagrama de Cuerpo Libre con demasiada información que enrede la descripción del sistema.
- g) Aplique la Segunda Ley de Newton

$$F = ma$$

Aplicadas separadamente en las componentes de X y Y.

$$F_x = 0 \quad y \quad F_y = 0$$

- h) Intente resolver las ecuaciones obtenidas y halle su respuesta algebraicamente. (p. 82-83).

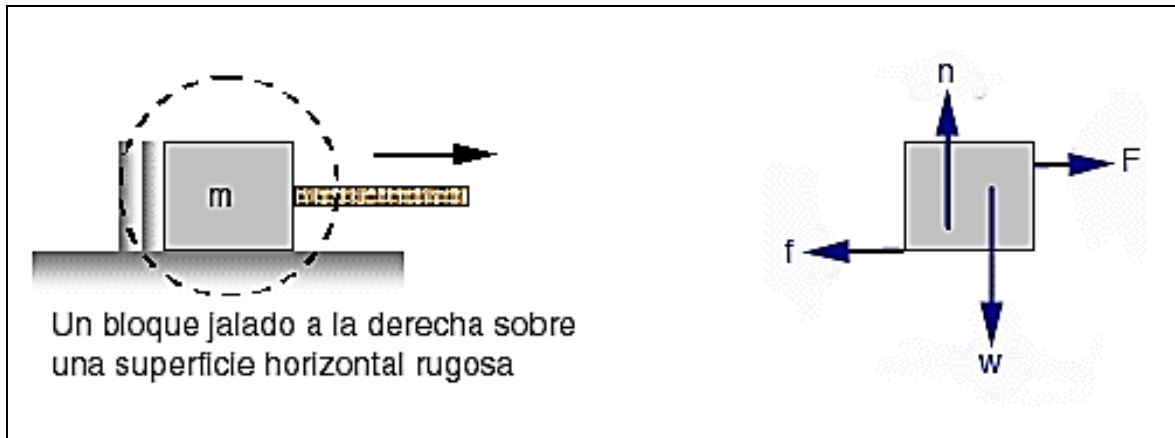
1.10.2. DIAGRAMAS DE UN CUERPO LIBRE.

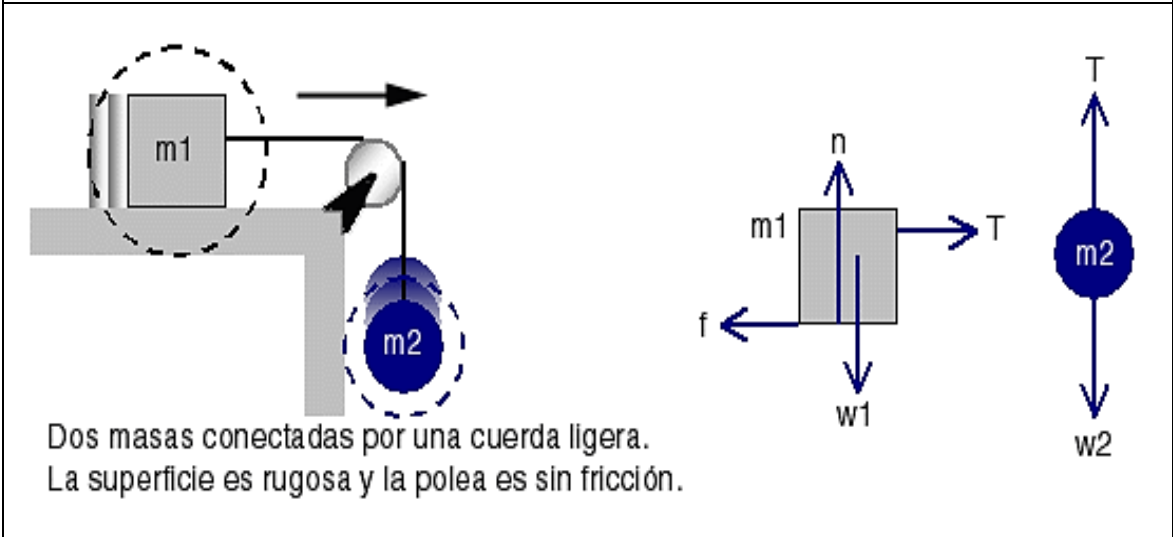
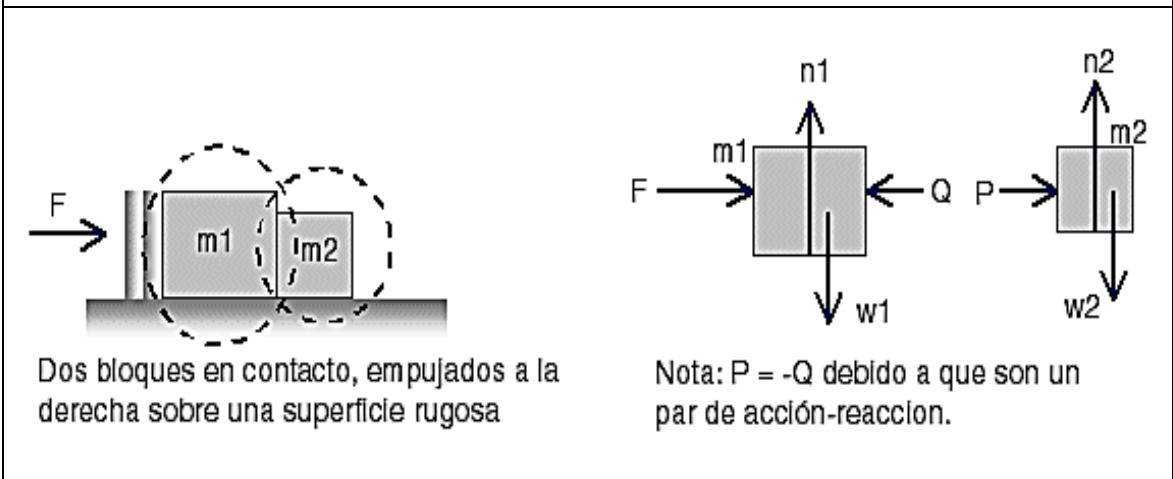
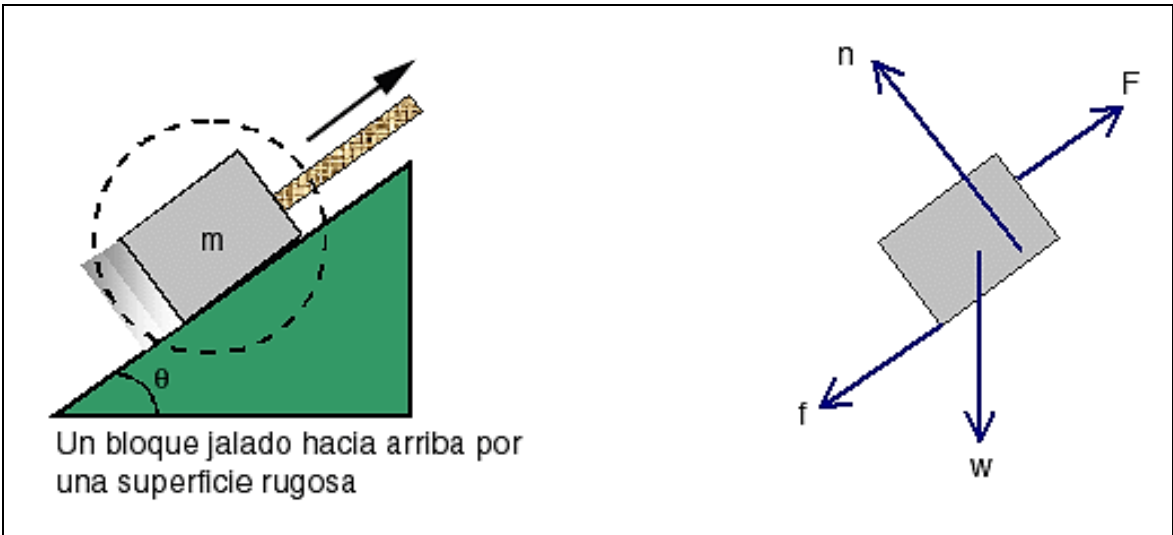
Un diagrama de cuerpo libre debe mostrar todas las fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo. Cuando se hace un diagrama de cuerpo libre se deben de tomar en cuenta cada elemento que interactúa en el sistema.

A continuación se muestran algunos ejemplos de diagramas de cuerpo libre, para eso se debe saber que: F denota cierta fuerza aplicada $W = mg$. Es la fuerza de la gravedad, n denota una fuerza normal, f es la fuerza de fricción, y T es la fuerza de tensión de la cuerda sobre el objeto.

“Varios sistemas mecánicos (izquierda) y los diagramas de cuerpo libre (derecha). El término rugoso aquí significa sólo que la superficie tiene fricción” (Molina, 200, p.4).

1.10.2.1. EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE.





2. DIAGNÓSTICO APLICADO AL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LEYES DEL MOVIMIENTO.

2.1. PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON

Los siguientes indicadores, en el contexto del criterio expuesto, se plantean para diagnosticar el aprendizaje de las Leyes de Newton, pertenecientes al bloque de la realidad temática:

- Examine correctamente las Leyes de Newton.
- Describa como y cuando observamos una Ley de Newton en la vida cotidiana.
- Enumere las leyes de Newton.
- Explique qué ley de Newton expone el estado de Reposo del Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- Indique si las fuerzas de acción y reacción se anulan.

2.2. PARA EL APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO.

Para diagnosticar el aprendizaje de la aplicación de las condiciones de Equilibrio, se formulan los tres indicadores:

- Clasifique las fuerzas que actúan en el eje de las ordenadas y las iguala a cero.
- Clasifique las fuerzas que actúan en el eje de las abscisas y las iguala a cero.
- Aplique las condiciones de equilibrio $\Sigma \vec{F} = 0$

2.3. PARA EL APRENDIZAJE DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE UN CUERPO.

Para diagnosticar el aprendizaje de la descomposición de fuerzas que actúan sobre un cuerpo son pertinentes los indicadores como:

- Identifique el cuerpo cuyo movimiento se va a considerar
- Determine un sistema de referencia Ortogonal adecuado para el Análisis del movimiento de cada cuerpo.
- Analice vectorialmente todas las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo teniendo en cuenta primeramente su cuerpo.
- Plantee la Segunda Ley de Newton en cada eje del sistema de coordenadas.
- Intente resolver las ecuaciones obtenidas y halle su respuesta algebraicamente.

2.4. PARA EL APRENDIZAJE DE LAS DEFINICIONES DE PESO, MASA Y FUERZA.

Con este criterio se pretende determinar el aprendizaje de las definiciones de Peso, Masa y Fuerza, que se puede diagnosticar a través de los siguientes indicadores:

- Defina lo que es Peso.
- Defina lo que es Masa.
- Defina lo que es Fuerza.
- Analice la relación que existe entre Fuerza y Peso.
- Señale las diferencias entre Peso y Masa.
- Señale las diferencias entre Masa y Fuerza.

2.5. PARA EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RELACIONÁNDOLO CON LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE ÉL.

Los siguientes indicadores, en el contexto del criterio expuesto, se sugieren para diagnosticar el aprendizaje del movimiento relacionado con las fuerzas que actúan sobre el:

- Compare el movimiento de un cuerpo con otro según las fuerzas que intervienen en el.
- Examine como actúan las fuerzas para que un cuerpo tenga tal Movimiento.
- Discuta porque todos los cuerpos después de aplicarle una Fuerza tienden a quedarse en reposo.

2.6. PARA EL APRENDIZAJE DE LAS APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

Con este criterio se puede diagnosticar el aprendizaje de las aplicaciones de las Leyes de Newton a través de los siguientes indicadores.

- Identifique en la vida Cotidiana las diferentes aplicaciones de las Leyes de Newton.
- Defina correctamente a cada una de las Leyes de Newton.
- Resuma las contribuciones de las leyes de Newton.
- Juzgue que sería en la vida si no existieran tales leyes del Movimiento.

2.7. PARA EL APRENDIZAJE DE LA DIFERENCIA ENTRE LAS FUERZAS DE ROZAMIENTO ESTÁTICO Y CINÉTICO.

Los siguientes indicadores, ayudan a diagnosticar el aprendizaje de la diferencia que existe entre las fuerzas de rozamiento estático y cinético:

- Diferencie entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético.
- Discuta cual de ella proporciona mayor resistividad.
- Defina la Fuerza de Rozamiento Estático.
- Defina la Fuerza de Rozamiento Cinético.

3. LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO.

3.1. DEFINICIÓN.

Bartolomé (1994) afirma: “Los sistemas Multimedia, en el sentido que hoy se da al término, son básicamente sistemas interactivos con múltiples códigos”.

Son aquellos que integran diversos elementos textuales (secuenciales e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, sonido, vídeo, animaciones...), están los materiales multimedia educativos, que son los materiales multimedia que se utilizan con una finalidad educativa. (Marqués, 1999, p.1).

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2002) afirma:

Entre todos los recursos usados actualmente en educación, la multimedia se presenta como la herramienta más interesante y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas, característica del pensamiento humano. La multimedia representa un recurso particular en la forma de acceso a la información y su exploración, provee una base consistente para la asociación y visualización de grandes cantidades de información heterogénea y emula, así, el funcionamiento de nuestra memoria. (p. 10)

3.2. LOS RECURSOS MULTIMEDIA.

Marqués (1999) afirma: “Son materiales que integran diversos elementos textuales (secuenciales e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, sonido, vídeo, animaciones) y que pueden resultar útiles en los contextos educativos” (p.1).

3.3. LA MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN.

Salinas (1994) afirma:

La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal, y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de un ordenador. Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje. En oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar, se propone aprender por descubrimiento personal basado en la experiencia de explorar ("navegar") a través del programa. Esta diferencia es la que marca el potencial de la utilización de estos medios para la formación. (p.15).

3.4. CLASIFICACIÓN.

Marqués (1999) afirma:

Las multimedia Educativas se pueden clasificar en programas tutoriales, de ejercitación, simuladores, bases de datos, constructores, programas herramienta, etc., presentando diversas concepciones sobre el aprendizaje y permitiendo en algunos casos (programas abiertos,

lenguajes de autor) la modificación de sus contenidos y la creación de nuevas actividades de aprendizaje por parte de los profesores y los estudiantes. (p.1).

3.4.1. MATERIALES FORMATIVOS DIRECTIVOS.

“En general siguen planteamientos conductistas. Proporcionan información, proponen preguntas y ejercicios a los alumnos y corrigen sus respuestas” (Marqués, 1999, p1).

3.4.1.1. PROGRAMAS DE EJERCITACIÓN.

Belloch (2012) afirma:

Presentan un conjunto de ejercicios que deben realizarse siguiente la secuencia predeterminada del programa. Se basan en la teoría conductista y utilizan un feedback externo para el refuerzo de las actividades. Han sido muy cuestionados desde la perspectiva pedagógica, aunque tienen un importante desarrollo y uso en actividades que exigen el desarrollo y ejercitación de destrezas concretas. (p.10)



3.4.1.2. PROGRAMAS TUTORIALES.

Marqués (1999) afirma:

Presentan unos contenidos y proponen ejercicios auto correctivos al respecto. Si utilizan técnicas de Inteligencia Artificial para personalizar las tutorías según las características de cada estudiante, se denominan tutoriales expertos. Son semejantes a los programas de ejercitación pero presentan información que debe conocerse o asimilarse previamente a la realización de los ejercicios. En muchos tutoriales se presenta la figura del tutor (imagen animada o video) que va guiando el proceso de aprendizaje. Siguen los postulados del aprendizaje programado. (p.1).



3.4.2. BASES DE DATOS.

“Ofrecen datos organizados con unos criterios para facilitar su exploración y consulta selectiva, por ejemplo, se organizan mediante fichas o registros o utilizan descriptores para almacenar la información” (Díaz, 2009, p.9).

3.4.2.1. PROGRAMAS TIPO LIBRO O CUENTO.

“Presenta una narración o una información en un entorno estático como un libro o cuento” (Marqués, 1999, p1).

3.4.2.2. BASES DE DATOS CONVENCIONALES.

“Almacenan la información en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información” (Marqués, 1999, p1).

3.4.2.3. BASES DE DATOS EXPERTAS.

“Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema concreto y además asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas” (Marqués, 1999, p1).

3.4.3. SIMULADORES.

Belloch (2012) afirma:

Tienen por objeto la experimentación del usuario con gran variedad de situaciones reales. Básicamente el programa muestra un escenario o modelo sobre el que el estudiante puede experimentar, bien indicando determinados valores para las variables del modelo, o bien realizando determinadas acciones sobre el mismo, comprobando a continuación los efectos que sus decisiones han tenido sobre el modelo propuesto. De este modo, el usuario toma un papel activo en su proceso de aprendizaje, decidiendo que hacer y analizando las consecuencias de sus decisiones. (p.11).

“Presentan modelos dinámicos interactivos (animaciones) los alumnos realizan aprendizajes significativos por descubrimiento al explorarlos, modificarlos y

tomar decisiones ante situaciones de difícil acceso en la vida real (pilotar un avión, Viajar Por La Historia A través del tiempo, etc.)” (Marqués, 1999, p.1).

3.4.3.1. MODELOS FÍSICO-MATEMÁTICOS.

Marqués (1999) afirma:

Presentan de manera numérica o gráfica una realidad, que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Incluyen los programas-laboratorio, trazadores de funciones y los programas que con un convertidor analógico-digital captan datos de un fenómeno externo y presentan en pantalla informaciones y gráficos del mismo. (p.1).

3.4.3.2. ENTORNOS SOCIALES.

“Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se incluyen aquí los juegos de estrategia y de aventura” (Marqués, 1999, p.1).

3.4.3.3. CONSTRUCTORES O TALLERES CREATIVOS.

Marqués (1999) afirma:

Facilitan aprendizajes heurísticos, de acuerdo con los planteamientos constructivistas. Son entornos programables (con los interfaces convenientes se pueden controlar pequeños robots), que facilitan unos elementos simples con los cuales pueden construir entornos complejos. Los alumnos se convierten en profesores del ordenador. Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: ¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X? (p.1).

3.4.3.4. PROGRAMAS HERRAMIENTA.

“Proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, y captar datos” (Marqués, 1999, p.1).

3.4.3.5. VISUALIZADORES DEL HABLA.

Belloch (2012) afirma:

Son programas que aprovechan al máximo las potencialidades del ordenador. Se caracterizan principalmente por ser capaces de visualizar imágenes en movimiento a partir de las características de los sonidos emitidos por el sujeto. Estos programas suelen incorporar sistemas de reconocimiento de voz, con los que se puede pasar el sonido emitido por el sujeto a texto. (p.11).



3.5. CLASIFICACIÓN DE LOS MULTIMEDIA SEGÚN SU APLICACIÓN.

3.5.1. SEGÚN SU SISTEMA DE NAVEGACIÓN.

Belloch (2012) afirma:

La estructura seguida en una aplicación multimedia es de gran relevancia pues determina el grado y modo de interactividad de la aplicación, por tanto, la selección de un determinado tipo de estructura para la aplicación condicionará el sistema de navegación seguido por el usuario y la posibilidad de una mayor o menor interacción con la aplicación. No existe una estructura mejor que otra, sino que esta estará subordinada a la finalidad de la aplicación multimedia. Los sistemas de navegación más usuales en relación a la estructura de las aplicaciones son:

- **Lineal.-** El usuario sigue un sistema de navegación lineal o secuencial para acceder a los diferentes módulos de la aplicación, de tal modo que únicamente puede seguir un determinado camino o recorrido. Esta estructura es utilizada en gran parte de las aplicaciones multimedia de ejercitación y práctica o en libros multimedia.



- **Reticular.-** Se utiliza el hipertexto para permitir que el usuario tenga total libertad para seguir diferentes caminos cuando navega por el programa, atendiendo a sus necesidades, deseos, conocimientos, etc. Sería la más adecuada para las aplicaciones orientadas a la consulta de información, por ejemplo para la realización de una enciclopedia electrónica.



- **Jerarquizado.-** Combina las dos modalidades anteriores. Este sistema es muy utilizado pues combina las ventajas de los dos sistemas anteriores (libertad de selección por parte del usuario y organización de la información atendiendo a su contenido, dificultad, etc.). Orihuela y Santos (1999) distinguen además otros cuatro tipos de estructuras en las aplicaciones multimedia interactivas: Paralela, Ramificada, Concéntrica y Mixta. (p. 5-6).



3.5.2. SEGÚN EL NIVEL DE CONTROL DEL PROFESIONAL.

Belloch (2012) afirma:

Una de las características más deseables en una aplicación multimedia es su capacidad para poder ser configurado y/o adaptado por el profesional para poder atender las necesidades concretas de los usuarios. Los tipos de software según el menor o mayor nivel de control por parte del profesional son:

- **Programas cerrados.-** Lo componen los programas informáticos, que trabajan sobre un determinado contenido, y el profesional, no tiene posibilidad de modificarlo y/o adaptarlo a las características de las personas con las que trabaja. Tienen una estructura secuencial que no puede ser modificada por el usuario.

- **Programas Semiabiertos.-** Estas aplicaciones permiten que el profesional modifique algunos de las características del programa o tome decisiones sobre el itinerario a seguir. Algunos programas semiabiertos permiten seleccionar diferentes niveles de dificultad en las actividades a realizar, así como adaptar el interface del usuario a las características del mismo (tamaño de las letras, tipografía, etc.), y la gran mayoría de los mismos son aplicaciones hipermedia que permiten que el usuario o profesional seleccione el itinerario.

- **Programas abiertos.-** Son programas informáticos, que partiendo de un conjunto de posibilidades de actuación, permiten que el profesional fije el contenido concreto a desarrollar, pudiendo adaptarlo a las necesidades de las personas concretas que lo van a utilizar. (p. 6).

3.6. CARACTERÍSTICAS.

Díaz (2009) afirma:

Algunas de las características que poseen los programas multimedia educativos son las siguientes: Facilidad de uso e instalación.

- Versatilidad y adaptables a diversos contextos, entornos, usuarios o estrategias didácticas.

- Calidad del entorno audiovisual. Debe tenerse en cuenta el diseño claro y atractivo de las pantallas, la calidad técnica y estética de sus elementos, la adecuada integración de los medios, etc.
- Calidad de los contenidos. Se tendrán en cuenta la selección y estructuración de los contenidos según las características del alumnado con el que vayamos a trabajar.
- Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios van a determinar en un alto grado su facilidad de uso y amigabilidad.
- Los programas deben ser originales y deben utilizar las potencialidades del ordenador y las tecnologías multimedia.
- Despiertan la curiosidad y la motivación.
- Los programas deben adecuarse a los alumnos y a su ritmo de trabajo.
- Usan recursos didácticos potentes para facilitar los aprendizajes de los alumnos.
- Fomentan de la iniciativa y el autoaprendizaje.
- El programa estará en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales.
- Los programas deben ir acompañados de una información detallada de sus características, formas de uso y posibilidades didácticas.
- Las actividades de los programas deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones. (p.10-11).

3.7.FUNCIONES QUE PUEDEN REALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA.

Marqués (1999) afirma:

Los materiales multimedia educativos, como los materiales didácticos en general, pueden realizar múltiples funciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia son las siguientes: informativa, instructiva o entrenadora,

motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional, apoyo a la organización y gestión de centros. (p.1).

FUNCIONES QUE PUEDEN REALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA		
FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	PROGRAMAS
Informativa.	La mayoría de estos materiales, a través de sus actividades, presentan unos contenidos que proporcionan información, estructuradora de la realidad, a los estudiantes.	Bases de datos Tutoriales Simuladores
Instructiva Entrenadora	<p>Todos los recursos didácticos multimedia orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a este fin.</p> <p>Además, mediante sus códigos simbólicos, estructuración de la información e interactividad condicionan los procesos de aprendizaje</p>	Tutoriales
Motivadora	<p>La interacción con el ordenador suele resultar por sí misma motivadora.</p> <p>Algunos programas incluyen además elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y focalizarlo hacia los aspectos más importantes</p>	Todos
Evaluadora	<p>La posibilidad de "feed back" inmediato a las respuestas y acciones de los alumnos, hace adecuados a los programas para evaluarles. Esta evaluación puede ser:</p> <p>Implícita: el estudiante detecta sus errores, se evalúa a partir de las respuestas que le da el ordenador.</p> <p>Explícita: el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.</p>	Tutoriales

Explorar Experimentar	Algunos programas ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde explorar, experimentar, investigar, buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.	Bases de datos Simuladores Constructores
Expresiva Comunicativa	Al ser los ordenadores máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, ofrecen amplias posibilidades como instrumento expresivo. Los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas.	Constructores Editores de textos Editores de gráficos. Programas de Comunicación
Metalingüística	Al usar los recursos multimedia, los estudiantes también aprenden los lenguajes propios de la informática.	Todos
Proveer recursos Procesar datos	Procesadores de textos, calculadoras, editores gráficos.	Herramientas
Innovadora	Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos sean innovadores, los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.	Todos

3.8. USOS Y APLICACIONES DE LA MULTIMEDIA EDUCATIVA.

Belloch (2012) afirma:

Actualmente, el término multimedia hace referencia al uso combinado de diferentes medios de comunicación: texto, imagen, sonido, animación y video. Los programas informáticos que utilizan de forma combinada y coherente con sus objetivos diferentes medios, y permiten la interacción con el usuario son aplicaciones multimedia interactivas. La evolución producida en los sistemas de

comunicación ha dado lugar a este tipo heterogéneo de aplicaciones o programas que tienen dos características básicas:

- **Multimedia:** Uso de múltiples tipos de información (textos, gráficos, sonidos, animaciones, videos, etc.) integrados coherentemente.
- **Hipertexto:** Interactividad basada en los sistemas de hipertexto, que permiten decidir y seleccionar la tarea que deseamos realizar, rompiendo la estructura lineal de la información. (p.1-2).

3.9. VENTAJAS E INCONVENIENTES.

“A continuación se presenta un estudio más detallado de estas ventajas e inconvenientes potenciales de los materiales educativos multimedia” (Marqués, 1999, p.1).

VENTAJAS E INCONVENIENTES POTENCIALES DEL MULTIMEDIA EDUCATIVO	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Interés. Motivación. Los alumnos están muy motivados y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.</p>	<p>Adicción. El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.</p> <p>Distracción. Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar</p>
<p>Interacción. Continúa actividad intelectual. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.</p>	<p>Ansiedad. La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.</p>
<p>Los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo. Este aspecto tiene especial relevancia en el caso del "training" empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.</p>	<p>Aprendizajes superficiales. La libre interacción de los alumnos con estos materiales (no siempre de calidad) a menudo proporciona aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplista y poco profunda.</p>
<p>Desarrollo de la iniciativa. La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones.</p>	<p>Diálogos muy rígidos. Los recursos didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que los alumnos seguirán en su proceso de descubrimiento de la materia. El diálogo profesor-alumno es más abierto y rico</p>

<p>Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.</p>	
<p>Múltiples perspectivas e itinerarios. Los hipertextos permiten la exposición de temas y problemas presentando diversos enfoques, formas de representación y perspectivas para el análisis, lo que favorece la comprensión y el tratamiento de la diversidad.</p>	<p>Desorientación informativa. Muchos estudiantes se pierden en los hipertextos y la atomización de la información les dificulta obtener visiones globales.</p> <p>Los materiales hipertextuales muchas veces resultan difíciles de imprimir (están muy troceados)</p>
<p>Aprendizaje a partir de los errores. El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.</p> <p>Se favorecen los procesos metacognitivos.</p>	<p>Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo. Los estudiantes pueden centrarse en la tarea que les plantee el programa en un sentido demasiado estrecho y buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa. Muchas veces los alumnos consiguen aciertos a partir de premisas equivocadas, y en ocasiones hasta pueden resolver problemas que van más allá de su comprensión utilizando estrategias que no están relacionadas con el problema pero que sirven para lograr su objetivo. Una de estas estrategias consiste en "leer las intenciones del maestro"</p>
<p>Facilitan la evaluación y control. Liberan al profesor de trabajos repetitivos. Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos. Los ordenadores proporcionan informes de seguimiento y control.</p> <p>Facilitan la autoevaluación del estudiante.</p>	

<p>Alto grado de interdisciplinariedad. Las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada. Y con la telemática aún más.</p>	<p>Desfases respecto a otras actividades. El uso de los programas didácticos puede producir desfases inconvenientes con los demás trabajos del aula, especialmente cuando abordan aspectos parciales de una materia y difieren en la forma de presentación y profundidad de los contenidos respecto al tratamiento que se ha dado a otras actividades.</p>
<p>Individualización. Estos materiales individualizan el trabajo de los alumnos ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden autocontrolar su trabajo.</p>	<p>Aislamiento. Los recursos didácticos multimedia permiten al alumno aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.</p>
<p>Actividades cooperativas. El ordenador propicia el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos. Además aparece más tarde el cansancio, y algunos alumnos razonan mejor cuando ven resolver un problema a otro que cuando tienen ellos esta responsabilidad.</p>	<p>Dependencia de los demás. El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.</p>

<p>Contacto con las nuevas tecnologías y el lenguaje audiovisual. Estos materiales proporcionan a los alumnos y a los profesores un contacto con las TIC, generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.</p>	<p>Cansancio visual y otros problemas físicos. Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.</p>
<p>Proporcionan información. En los CD-ROM o al acceder a bases de datos a través de Internet pueden proporcionar todo tipo de información multimedia e hipertextual.</p>	<p>Visión parcial de la realidad. Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.</p>
<p>Proporcionan entornos de aprendizaje e instrumentos para el proceso de la información, incluyendo buenos gráficos dinámicos, simulaciones, entornos heurísticos de aprendizaje.</p>	<p>Falta de conocimiento de los lenguajes. A veces los alumnos no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento.</p>
<p>Pueden abaratar los costes de formación (especialmente en los casos de "training" empresarial) ya que al realizar la formación en los mismos lugares de trabajo se eliminan costes de desplazamiento</p>	<p>La formación del profesorado supone un coste añadido.</p>
<p>En la Enseñanza a distancia la posibilidad de que los alumnos trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación.</p>	<p>Control de calidad insuficiente. Los materiales para la autoformación y los entornos de teleformación en general no siempre tienen los adecuados controles de calidad.</p>

<p>En Educación Especial es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones.</p>	
<p>Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula; por el hecho de archivar las respuestas de los alumnos permiten hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta la respuesta correcta.</p>	<p>Problemas con los ordenadores. A veces los alumnos desconfiguran o contaminan con virus los ordenadores.</p>

4. APLICACIÓN DE LA MULTIMEDIA EDUCATIVA COMO RECURSO DIDÁCTICO.

Para la aplicación de la Multimedia Educativa como recurso didáctico para el aprendizaje del bloque curricular de las leyes del movimiento, se lo realizó mediante talleres:

Taller 1.- Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.

Taller 2.- Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios.

4.1. DEFINICIÓN DE TALLER.

Betancourt (2011) afirma:

El taller es por excelencia el centro de actividad teórico-práctica de cada departamento. Constituye una experiencia práctica que va nutriendo la docencia y la elaboración teórica del departamento, la que a su vez va iluminando esa práctica, a fin de ir convirtiéndola en científica. (p.28).

De acuerdo, a la UNAM, un taller es un espacio de trabajo en grupo en el que se realiza un proceso de enseñanza-aprendizaje que tiene como objetivos el iniciar al estudiante en una especialidad de la biología y en el ejercicio de su profesión.

“Un taller consiste en la reunión de un grupo de personas que desarrollan funciones o papeles comunes o similares, para estudiar y analizar problemas y producir soluciones de conjunto” (Rodríguez, 2011, p. 5).

4.2. TALLERES APLICADOS.

4.2.1. TALLER 1

1. Tema: Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.

2. Datos informativos:

- ✓ Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja
- ✓ Alumnos a quienes va dirigido el taller: Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B.
- ✓ Investigador: Milton Mauricio Cueva Bravo.
- ✓ Fecha: 09-06-2014
- ✓ Número de Estudiantes: 28

3. Objetivos:

- ✓ Valorar el aporte de las multimedia educativas en el aprendizaje del bloque curricular de las leyes del movimiento.
- ✓ Mejorar el aprendizaje de la identificación de dichas Leyes, en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B acerca de las leyes de Newton
- ✓ Enseñar las Leyes de Newton de una manera innovadora y participativa.

- ✓ Utilizar las multimedia educativas como recurso didáctico, en el aprendizaje de las Leyes de Newton.

4. Metodología del Trabajo:

Previamente se tomó una prueba para valorar los conocimientos de los estudiantes sobre las leyes de Newton, y extraer las dificultades, carencias y obsolescencias, y con ello se desarrolló el presente taller.

Se inició con una introducción breve contándoles a los estudiantes lo que se va a hacer en el transcurso del taller. Intentando relacionar los objetivos con las necesidades de los estudiantes para una mejora en su aprendizaje.

Esto se lo realizó en una computadora, con la ayuda de un proyector y con la ayuda del programa Flash Movie Player para la reproducción del multimedia, la cual consta con teoría, historia, sonido, animaciones y algunos ejemplos de las Leyes de Newton en la vida cotidiana. También se explicó según como se avanzó en la reproducción de la multimedia.

Después de tratar cada Ley de Newton, se incentivó a que los estudiantes participen activamente e invitarlos a examinar, discutir, debatir en el grupo, en qué lugares podemos observar dichas leyes y más interrogantes que constan en la multimedia educativa. Si surgió una contrariedad o pregunta permití que el mismo grupo lo intente solucionar, en caso de no poder solucionarlo el estudiante, aclaré dichas respuestas a las interrogantes, dudas, etc.

Terminando con todas las dudas y preguntas hechas por los estudiantes, volví a tomar una prueba para notar si se han aclarado las dudas y si se resolvieron las carencias y deficiencias que se detectaron en la prueba tomada inicialmente.

Y por último se compartí estas multimedia educativas a los estudiantes para que interactúen con ella y deriven lo que a ellos más les interesa.

5. Recursos:

- ✓ Una computadora portátil.
- ✓ Parlantes.
- ✓ Un proyector.
- ✓ Puntero láser.
- ✓ La multimedia educativa.
- ✓ Marcadores
- ✓ Papel.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Pizarra.

6. Programación:

La actividad se llevó a cabo en el salón de clases de los estudiantes por proyección, con una duración de dos jornadas que equivalen a 80 minutos, los mismos que serán divididos como se muestran en la siguiente tabla.

Actividad	Tiempo	Responsable
Ingreso al taller	5 minutos.	Milton Cueva B.
Aplicación de la Pre prueba	10 minutos.	
Desarrollo del tema	50 minutos.	
Aplicación de la Post prueba	10 minutos.	
Despedida/Agradecimiento	5 minutos.	

- ✓ Apoyo teórico

Texto Guía del estudiante.

7. Resultados de Aprendizaje:

Se tomó una prueba para ver los resultados que se deriven del taller, la cual contó con ejemplos de las Leyes de Newton en la vida cotidiana, teoría y actividades de razonamiento, también se plantearon ejercicios de razonamiento considerando a las Leyes de Newton.

8. Conclusiones:

- ✓ La Multimedia Educativa, es la herramienta más interesante y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas, característica del pensamiento humano.
- ✓ Los alumnos estuvieron muy motivados y la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, las Multimedia Educativas facilitaron el aprendizaje de las Leyes de Newton.
- ✓ Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de la multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje "incidental".

9. Recomendaciones:

- ✓ Estar sincronizado con el tiempo.
- ✓ Estimular a los presentes a participar activamente en el taller.
- ✓ Se debe hacer pausas para que el taller no resulte cansino, o su vez realizar preguntas de Intriga.

- ✓ El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.
- ✓ Verificar que las multimedia educativas funcionen antes del taller.

10. Bibliografía:

- ✓ PÉREZ H. (2000). *Física General*. México: Publicaciones Cultural, S.A
- ✓ SALINAS E. (2006). *Física 1 Mecánica de Sólidos*. Loja-Ecuador: EDISUR.
- ✓ Marqués, P. (2010). *Entornos Formativos Multimedia: Elementos, Plantillas De Evaluación/Criterios De Calidad*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- ✓ Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e inconvenientes*. Facultad de Educación UAB. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf.

4.2.2. TALLER N 2

1. **Tema:** Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa de fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios de aplicación.

2. Datos informativos:

- ✓ Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja
- ✓ Alumnos a quienes va dirigido el taller: Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B.
- ✓ Investigador: Milton Mauricio Cueva Bravo.
- ✓ Fecha: 11-06-2014
- ✓ Número de Estudiantes: 28

3. Objetivos:

- ✓ Mejorar el aprendizaje en los estudiantes en descomponer las fuerzas que intervienen en un cuerpo, ya sea que este esté en un plano inclinado o recto, con o sin rozamiento. Enseñar las Aplicaciones de las Leyes de Newton en la resolución de ejercicios de una manera participativa e innovadora.
- ✓ Utilizar la multimedia educativa como recurso didáctico, en el aprendizaje de las Aplicaciones de las Leyes de Newton en la resolución de ejercicios.

4. Metodología del Trabajo:

Previamente se tomó una prueba para valorar los conocimientos de los estudiantes sobre las leyes de Newton, y extraer las dificultades, carencias y obsolescencias, y con ello se desarrolló el Taller.

Se inició con una introducción breve de las temáticas que se llevaron en el transcurso del taller. Intentando relacionar los objetivos con las necesidades de los estudiantes para una mejora en su aprendizaje en la resolución de ejercicios.

Esto se lo realizó en una computadora, con la ayuda de un proyector y con la ayuda del programa Flash Movie Player para la reproducción de las multimedia educativas Utilizadas, las cuales constan con ejercicios de descomposición de fuerzas ya sea en un plano inclinado o recto, con o sin rozamiento, tensión de una cuerda.

Después de que se vio las aplicaciones de las Leyes de Newton en la resolución de ejercicios, con distinto nivel de dificultad. Se motivó a que los estudiantes participen activamente a que trabajen con ejercicios de acuerdo a como avancemos con la multimedia en su cuaderno, que dialoguen entre si e intercambien respuestas, y vean en que se equivocaron en caso de que no concuerden con un mismo valor. Si surge alguna incógnita o duda en algo permití que el mismo grupo de estudiantes lo intente solucionar, en caso de no poder solucionarlo el estudiante, aclaré respuestas a las interrogantes, dudas, etc.

Terminando con todas las dudas y preguntas hechas por los estudiantes, volví a tomar una prueba para notar si se han aclarado las dudas y si se resolvieron las carencias y deficiencias en las aplicaciones de las Leyes de Newton, que se detectaron en la prueba tomada inicialmente.

Y por último se compartí estas multimedia educativas con los estudiantes para que interactúen con ella y deriven lo que a ellos más les interesa.

5. Recursos:

- ✓ Una computadora portátil.
- ✓ Parlantes.
- ✓ Un proyector.
- ✓ Puntero láser.
- ✓ La multimedia educativa.
- ✓ Marcadores
- ✓ Papel.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Pizarra.
- ✓ Regla.

6. Programación:

La actividad se llevó a cabo en el salón de clases de los estudiantes por proyección, con una duración de dos jornadas que equivalen a 80 minutos, los mismos que serán divididos como se muestran en la siguiente tabla.

Actividad	Tiempo	Responsable
Ingreso al taller	5 minutos.	Milton Cueva B.
Aplicación de la Pre prueba	10 minutos.	
Desarrollo del tema	50 minutos.	
Aplicación de la Post prueba	10 minutos.	
Despedida /Agradecimiento	5 minutos.	

- ✓ Apoyo Teórico

Texto Guía del estudiante.

7. Resultados de Aprendizaje:

Se tomará una prueba para ver los resultados que arroje el taller, la cual contará con aplicaciones de las Leyes de Newton en la resolución de ejercicios y se plantearán ejercicios de razonamiento considerando a las Leyes de Newton.

8. Conclusiones:

- ✓ Las Multimedia Educativas, son las herramientas más interesantes y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas, característica del pensamiento humano.
- ✓ Las Multimedia Educativas es un recurso didáctico muy completo, novedoso que ayuda al docente a mejorar el aprendizaje en sus estudiantes.
- ✓ La innovación en el uso de herramientas tecnológicas facilita el aprendizaje en la aplicación de las Leyes de Newton en la resolución de ejercicios.

9. Recomendaciones:

- ✓ Estar sincronizado con el tiempo.
- ✓ Estimular a los presentes a participar activamente en el taller.
- ✓ Se debe hacer pausas para que el taller no resulte cansino, o su vez realizar preguntas de Intriga.
- ✓ El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.
- ✓ Verificar que las multimedia educativas funcionen antes del taller.

10. Bibliografía:

- ✓ PÉREZ H. (2000). *Física General*. México: Publicaciones Cultural, S.A
- ✓ SALINAS E. (2006). *Física 1 Mecánica de Sólidos*. Loja-Ecuador: EDISUR.
- ✓ VALLEJO-ZAMBRANO. (2010). *Física Vectorial Tomo 1*. Quito- Ecuador: RODIN
- ✓ Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e inconvenientes*. Facultad de Educación UAB. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf.

5. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ALTERNATIVA.

5.1. LA ALTERNATIVA.

Definición de (Página Web) afirma:

Alternativa, que procede del francés alternative, es la opción existente entre dos o más cosas. Una alternativa, por lo tanto, es cada una de las cosas entre las cuales se elige. Puede entenderse a la alternativa como una posibilidad o algo que está disponible para una elección. Si una persona acude a una tienda para comprar una camisa y le ofrecen cinco distintas, dicho consumidor tendrá cinco alternativas para concretar su compra, o también tendrá la alternativa de marcharse sin comprar nada en caso que ningún producto le haya gustado. (p.1).

La mayor dificultad dentro de un proceso investigativo es cómo valorar una decisión o alternativa para poder compararla con otras. Así se presentan distintos criterios para valorar las alternativas y, según sea el criterio adoptado, se decide cuál es la decisión óptima.

Los criterios se clasifican según se utilicen las probabilidades de los distintos estados o no. Los primeros está claro que sólo pueden ser utilizados cuando estas probabilidades son conocidas, mientras que los segundos pueden ser aplicados en cualquier caso.

5.2. DISEÑO PREEXPERIMENTAL.

- Diseño

Morales (2013) define un diseño como:

No es otra cosa que una planificación de la investigación de manera que podamos justificar mejor las conclusiones eliminando otras explicaciones o hipótesis rivales, controlando otras fuentes de varianza (o fuentes diversidad en los resultados). La finalidad de los diseños es proporcionar respuestas claras a las preguntas que se hace el investigador (p.4).

Christensen (citado por Hernández, 1991) El término “diseño” se refiere al plan o estrategia concebida para responder a las preguntas de investigación.

- Preexperimentales

Los preexperimentos se llaman así porque su grado de control es mínimo. (Hernández, 1991, p.209).

- Diseño de investigación preexperimental.

Martínez, Oscar (citado por Martínez, 2010) Son aquellos diseños formulados para establecer algún tipo de asociación entre dos o más variables. Por tanto, al no buscarse relaciones estrictas de naturaleza causa-efecto, no resulta adecuado, al menos a priori, hablar de variable/s dependiente/s ni de variable/s independientes propiamente dichas.

La lógica de este tipo de investigación se limita a someter a medida a las variables implicadas y a buscar relaciones estadísticas entre ellas. Esta clasificación de diseños de investigación se fundamenta en el control de las

explicaciones alternativas, en el número, y en la forma de selección de las unidades de observación.

- TIPOS DE DISEÑO PREEXPIMENTAL.

Los preexperimentos se clasifican en:

1) ESTUDIO DE CASO CON UNA SOLA MEDICIÓN.

Que consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cual es el nivel del grupo en estas variables. No hay manipulación de la variable independiente, ni referencia previa de cuál era el nivel que tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo, ni existe grupo de comparación.

En el estudio de caso de una medición se mide una variable dependiente en un grupo único de sujetos, luego de la aplicación de un estímulo experimental. Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cual es el nivel del grupo en estas variables. Se somete un grupo a un tipo de tratamiento y después se le aplica una prueba.

2) DISEÑO DE PRE PRUEBA – POS PRUEBA CON UN SOLO GRUPO.

A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al tratamiento. El diseño ofrece una ventaja sobre el anterior, hay un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en las variables dependientes antes del estímulo. Es decir, hay un seguimiento del grupo.

En el diseño de pre prueba – pos prueba con un solo grupo, se aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo. (Hernández, 1999, p. 209 - 210).

5.3. LA PRE PRUEBA.

Alkin (1969) afirma:

Un pre prueba se realiza al comienzo de un curso académico, de la implantación de un programa educativo, del funcionamiento de una institución escolar, etc. Consiste en la recogida de datos en la situación de partida. Es imprescindible para iniciar cualquier cambio educativo, para decidir los objetivos que se pueden y deben conseguir y también para valorar si al final de un proceso, los resultados son satisfactorios o insatisfactorios. (p. 2-7).

Según Maldonado (2008) La pre prueba es una herramienta valiosa y eficaz diseñada para que las personas puedan evaluar previamente su nivel de conocimientos e incrementen sensiblemente sus posibilidades de superar con éxito el nivel exigido por los exámenes oficiales. La certificación Pre prueba es una herramienta útil y valiosa para los centros educativos interesados en evaluar el nivel de conocimientos de los alumnos que formen en herramientas que puede ser utilizada para llevar a cabo los Certificados de aprovechamiento requeridos de manera obligatoria en la gran mayoría de acciones de formación.

La aplicación de la pre prueba permite reunir información muy valiosa para identificar los aprendizajes que las alumnas y alumnos han construido con el apoyo de los docentes, lo mismo que para detectar aquellos que se les dificultan.

Según Winters (1992) la Pre Prueba se realiza antes de impartir un contenido. Los estudiantes responden a las preguntas que evalúan su conocimiento de los hechos, las actitudes y comportamientos. Se realiza para predecir un rendimiento o para determinar el nivel de aptitud previo al proceso educativo. Esta evaluación busca determinar cuáles son las características del alumno previo al desarrollo del programa, con el objetivo de ubicarlo en su nivel, clasificarlo y adecuar individualmente el nivel de partida del proceso educativo utilizando esta herramienta valiosa y eficaz diseñada para que las personas puedan evaluar previamente su nivel de conocimientos.

5.4. LA POST PRUEBA.

“La post prueba consiste en la recogida y valoración de datos al finalizar un periodo de tiempo previsto para la realización de un aprendizaje, un programa, un trabajo, un curso escolar, etc. o para la consecución de unos objetivos” (Ball y Halwachi, 1987, p. 393).

Según Maldonado (2008) El propósito de la post prueba es saber cuánto se aprendió de una lección. Es un examen de evaluación final para los estudiantes que mide sus progresos educativos.

Según William (1998) La Post prueba se realiza después de que el contenido sea impartido. La post prueba es aquella que se realiza al finalizar cada tarea de aprendizaje y tiene por objetivo informar los logros obtenidos, así como advertir dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje, permitiendo la búsqueda de nuevas estrategias educativas más exitosas. Este tipo de evaluación aporta una retroalimentación permanente al desarrollo educativo.

5.5. COMPARACIÓN ENTRE LA PRE PRUEBA Y LA POST PRUEBA.

Universidad de Washington (2008) afirma:

La pre y post prueba se utilizan para medir conocimientos y verificar ventajas obtenidas en la formación académica. Este tipo de prueba califica a un grupo de alumnos de acuerdo a un tema, posteriormente esa misma prueba se aplica a los mismos alumnos para observar su avance. La Pre-Prueba evalúa antes del lanzamiento del estudio y la Post-Prueba después del lanzamiento del estudio.

La pre prueba es un conjunto de preguntas dadas antes de iniciar un curso, tema o capacitación, con el fin de percibir en los estudiantes el nivel de conocimiento del contenido del curso. Al finalizar el curso, tema o capacitación a los participantes se les entrega una post prueba; para responder a la misma serie de cuestiones, o un conjunto de preguntas de dificultad similar. La comparación de los participantes después de las pruebas y las puntuaciones a las pruebas de pre-calificaciones le permite ver si el curso fue un éxito en los participantes y aumento el conocimiento en la formación.

Las pruebas son instrumentos o herramientas que se utilizan para medir y cambiar. Si el instrumento es defectuoso, no puede medir con precisión los cambios en el conocimiento. Una válida y fiable pre y post prueba debe estar bien escrito y con preguntas claras.

Todas las pre y post pruebas deben ser validadas antes de ser consideradas una herramienta de recopilación de datos fiables. Si los participantes obtienen una pregunta equivocada, debe ser debido a la falta de conocimiento, no porque el participante interpretó la pregunta de otra manera que se pretendía o porque la cuestión era deficiente por escrito y tenía más de una respuesta correcta, o porque la cuestión que se aborda en el contenido no se enseña en el curso. Cuando un participante responde una pregunta correcta, debe ser un resultado de conocimiento.

5.6. MODELO ESTADÍSTICO ENTRE LA PRE PRUEBA Y POS PRUEBA.

El modelo estadístico utilizado fue la Prueba signo - rango de Wilcoxon esto para evidenciar que las Multimedia Educativas funcionan como recurso didáctico para el aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento.

Datos históricos.

Revistas Bolivianas (2011) afirma:

Frank Wilcoxon (1892-1965), químico y estadístico nacido en Estados Unidos, entre sus contribuciones en la estadística se tienen las Pruebas de Rango, las Comparaciones Múltiples, Rangos Secuenciales y Experimentos Factoriales.

A lo largo de su investigación, encontró que los métodos estadísticos eran numéricamente simples, fáciles de comprender y de aplicar.

Wilcoxon introdujo sus dos pruebas de rango, la prueba de la suma de rangos para dos muestras y la prueba del rango con signo para muestras apareadas, en un artículo el año 1945. Con este artículo y el de su contemporáneo Mann Whitney, comenzó el amplio desarrollo de la Estadística No Paramétrica. No hay duda que este artículo fue la contribución más importante de Wilcoxon ya que se convirtió en la mayor inspiración para el desarrollo de los métodos no paramétricos, además la metodología introducida ha tenido un amplio impacto en la estadística aplicada, particularmente por sus aplicaciones a las ciencias sociales, convirtiéndose en la herramienta estadística más popular.

En 1963 estudió las propiedades de la prueba de la suma de rangos donde se permite la dependencia dentro de las muestras. Wilcoxon estaba interesado en la generalización de su procedimiento básico de la prueba del rango a nuevas situaciones. Frank fue el iniciador de la investigación en métodos secuenciales no-paramétricos. Debido a que las técnicas no paramétricas fueron tan exitosas en situaciones con muestras de tamaño fijo, pensó que sus buenas propiedades

se podrían ampliar en forma natural a las situaciones secuenciales. Esta idea condujo a un gran número de procedimientos de rangos secuenciales desarrollados por Wilcoxon. (p.1).

Esta prueba se usa para comparar dos muestras relacionadas; es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos). Pueden existir además otras formas de obtener dos muestras relacionadas.

Procedimiento de la Prueba signo - rango de Wilcoxon.

- a. Se obtiene la diferencia entre las dos situaciones (el antes y el después).

$$D = Y - X$$

- b. Se obtiene el valor absoluto de cada una de las diferencias encontradas anteriormente.
- c. Se ordena los datos de mayor a menor de la columna de valor absoluto.
- d. Se le asigna rangos empezando desde el 1, cuando ningún valor se repite, los rangos serán los mismos que los valores de la posición que se encuentre el dato; caso contrario, los datos los sumamos y los dividimos para el número de veces que se repiten. No deben considerarse las diferencias que da como resultado cero.
- e. Colocamos los datos de las situaciones en su posición original.
- f. Para finalizar con las columnas de la tabla, necesitamos determinar las columnas:
 - Rango con signo + aquí van todos los valores de la columna diferencia con signo positivo.
 - Rango con signo – aquí van todos los valores de la columna diferencia con signo negativo.

- g. Obtener la sumatoria para la columna rango con signo + y para la columna rango con signo -.
- h. Se restan los valores de las sumatorias, para obtener el valor de W.
- i. Se plantea si ha dado resultado la alternativa o si sigue igual que antes.
 - ❖ $(X = Y)$ la alternativa no ha dado resultado.
 - ❖ $(Y > X)$ la alternativa sirvió como herramienta metodológica para el aprendizaje.
- j. Determinar la media, la desviación estándar y el valor de z.
- k. Con los resultados obtenidos procedemos a concluir.

La regla de decisión es: si la calificación Z es mayor o igual a 1.96 (sin tomar en cuenta el signo) se rechaza que la alternativa no ha dado resultado ($X = Y$), esto es porque este valor equivale al 95% del área bajo la curva normal (nivel de significancia de 0.05). Con un valor menor no podemos rechazar $X = Y$; por lo tanto se acepta que la alternativa sirvió como herramienta metodológica para el aprendizaje $Y > X$. (buenastareas.com, 2000).

e. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

❖ Los materiales utilizados en esta investigación se presentan a continuación:

- **Materiales de Oficina:** Perforadora. Lápiz, esferos, borrador, engrapadora, etc.
- **Materiales de Fotografía:** Cámara Digital.
- **Materiales de Producción y Reproducción de Textos:** Papel A4, Impresora.
- **Materiales Didácticos, Repuestos y Accesorios:** Proyector, computadora portátil, parlantes.
- **Materiales de Consulta:** Libros y bases de Datos.
- **Bienes Materiales e Inmuebles:** Escritorio, sillas, mesas.
- **Gastos Informáticos:** Sistemas Informáticos, Servicios informáticos, Mantenimiento del equipo informático.

❖ Para el desarrollo de la investigación se utilizó la siguiente metodología:

➤ **Determinación del diseño de investigación.**

La investigación respondió a un diseño de tipo descriptivo porque se realizó un diagnóstico del aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento, para determinar dificultades, carencias o necesidades.

Adicionalmente con esta información se planteó un diseño Preexperimental por cuanto intencionadamente se potenció el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento en base a la utilización de las multimedia educativas, a través de la modalidad de talleres perfectamente bien determinados, en el primer año de Bachillerato General Unificado paralelo B y en un tiempo y

espacio determinado para aplicar la propuesta alternativa y observar sus bondades.

➤ **Procesos Metodológicos:**

- Se teorizó el objeto de estudio del bloque curricular leyes del movimiento a través del siguiente proceso:
 - a) Se elaboró un mapa mental del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento.
 - b) Se construyó un esquema de trabajo del bloque curricular leyes del movimiento
 - c) Se fundamentó teóricamente cada descriptor del esquema de trabajo.
 - d) Se utilizó las fuentes de información se toman en forma histórica y utilizando las normas internacionales de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA).

- Para el diagnóstico de las dificultades del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento, se procedió de la siguiente manera:
 - a) Se elaboró un mapa mental del aprendizaje bloque curricular leyes del movimiento.
 - b) Se efectuó una evaluación diagnóstica del aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento mediante criterios e indicadores.
 - c) Definiendo cada criterio con sus respectivos indicadores
 - d) Retomados en encuestas que se aplicaron a los estudiantes del Primer Año de BGU paralelo B y al docente de Física.

- Para encontrar las multimedia educativas como elemento de solución probable para fortalecer el aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento se procedió de la siguiente manera:
 - a) Se definió las multimedia educativas como recurso didáctico.
 - b) Se concretó un modelo teórico o modelos de las multimedia educativas como recurso didáctico.
 - c) Se realizó un análisis procedimental del funcionamiento del modelo de las multimedia educativas como recurso didáctico.
 - d) Se diseñaron planes de aplicación.

- Establecidas las multimedia educativas como recurso didáctico se procedió a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearon recorrieron temáticas como las siguientes:
 - **Taller 1:** Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.
 - **Taller 2:** Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios de aplicación.

- Para valorar la efectividad del uso de las multimedia educativas como recurso didáctico en el fortalecimiento del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento, se siguió el siguiente proceso:
 - a) Antes de aplicar las multimedia educativas como recurso didáctico se aplicó una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre el bloque curricular Leyes del Movimiento.
 - b) Se aplicó las multimedia educativas como recurso didáctico.

- c) Se aplicó la prueba anterior luego del taller.
- d) Se comparó los resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio lo siguiente:
 - ✓ Pruebas tomadas antes del taller (x)
 - ✓ Pruebas tomadas después del taller (y)
- e) La comparación se realizó utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

Para el caso de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y fórmulas a utilizar.

La tabla quedaría de la siguiente manera:

Nº	X	Y	D = Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
						∑ =	∑ =

Las fórmulas a utilizar, luego de la elaboración de la tabla, son:

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO.}$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y ($X = Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

σ_w = Desviación Estándar.

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

- Para la construcción de los resultados se tomó en cuenta el diagnóstico del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento y la aplicación de las multimedia educativas como recurso didáctico, por tanto son dos clases de resultados que se han considerado a saber:
 - a) Resultados del diagnóstico del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento.
 - b) Resultados de la aplicación de las multimedia educativas como recurso didáctico.

- Para la elaboración de la discusión se consideró dos resultados:
 - a) Discusión con respecto a los resultados del diagnóstico del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento (hay o no hay dificultades).

- b) Discusión con respecto a la aplicación de las multimedia educativas como recurso didáctico (dio o no dio resultado, cambió o no cambió el aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento).
- Las conclusiones se elaboraron en forma de proposiciones en las cuales se consideró dos aspectos:
 - a) Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento.
 - b) Conclusiones con respecto de la aplicación de las multimedia educativas como recurso didáctico.
 - La construcción de las recomendaciones se la hizo en función de las conclusiones, considerando:
 - a) Las recomendaciones sobre la necesidad de diagnosticar siempre el aprendizaje del bloque curricular Leyes del Movimiento.
 - b) Las recomendaciones sobre la necesidad de aplicar las multimedia educativas como recurso didáctico para potenciar el aprendizaje del bloque curricular Leyes del Movimiento.
 - Población y Muestra.

Quiénes	Población	Muestra
Informantes		
Estudiantes	28	-
Padres de familia	28	-
Profesores	1	-

f. RESULTADOS

- RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Objetivo

Diagnosticar las necesidades, dificultades, obstáculos y obsolescencias que se presentan en el aprendizaje del Bloque Curricular las leyes del movimiento.

ESTUDIANTES

Pregunta 1: Entiende correctamente las Leyes de Newton.

Cuadro 1

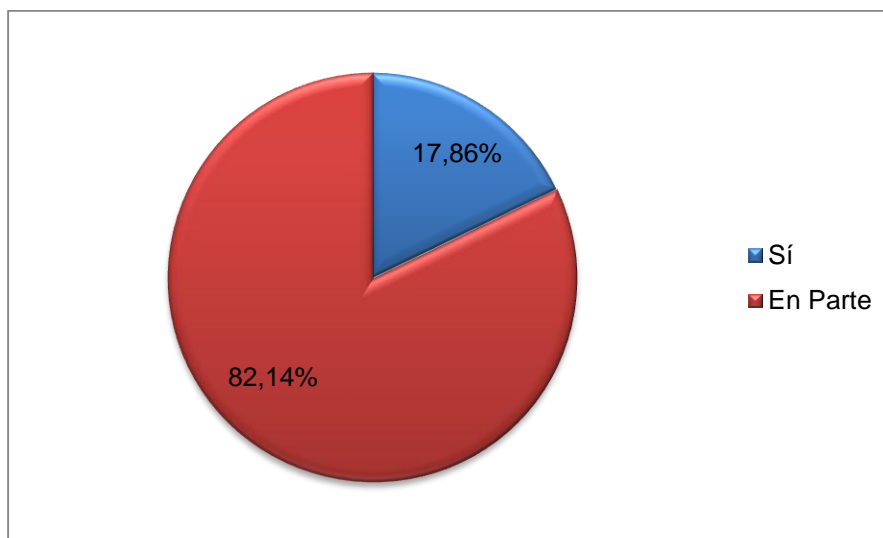
ENTENDIMIENTO DE LAS LEYES DE NEWTON

Indicador	f	%
Sí	5	17.86
No	-	-
En Parte	23	82.14
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 1



Análisis e Interpretación

En la resolución de ejercicios de dinámica es muy importante entender las Leyes de Newton, ya que hay que saber qué Ley hay aplicar según el ejercicio (Vallejo-Zambrano, 2010).

El 82.14% de los estudiantes encuestados señalan que en parte entienden las leyes de Newton, Mientras que un 17% de los encuestados indican que no entienden las Leyes de Newton.

La mayoría de los estudiantes entienden en parte las Leyes de Newton, es decir tienen un leve concepto de dichas leyes pero su entendimiento no es sólido aún, es muy importante entender correctamente las leyes de Newton, para poder analizar el movimiento de los cuerpos y saber las causas que producen dicho movimiento y tomar el camino correcto en la resolución de ejercicios.

Pregunta 2: En qué ley de Newton se expone: Todo cuerpo continúa en su estado de Reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él.

Cuadro 2

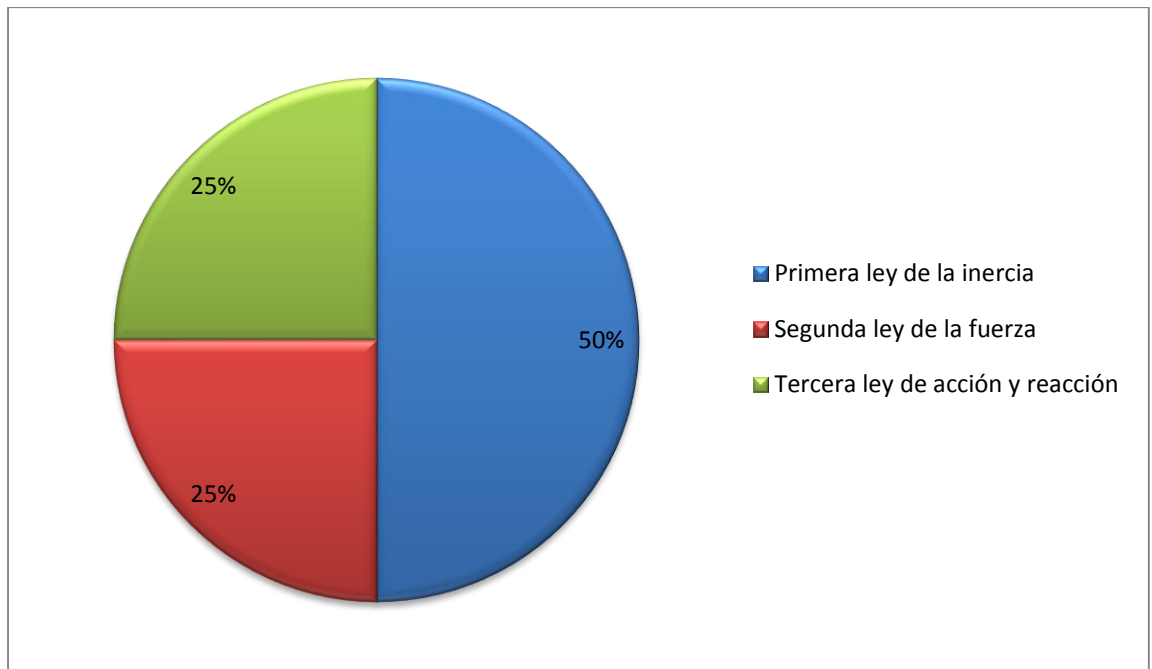
IDENTIFICACIÓN DE LAS LEYES DE NEWTON

Indicador	f	%
Primera ley de la inercia	14	50
Segunda ley de la fuerza	7	25
Tercera ley de acción y reacción	7	25
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 2



Análisis e Interpretación

Vallejo-Zambrano (2010) afirma que en la Primera Ley de Newton (Conocida también como Ley de la Inercia o Ley de la Estática): “Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de MRU, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él” (p. 183).

El 50% de los estudiantes saben en qué ley de Newton se expone que todo cuerpo continúa en su estado de Reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él y el otro 50% de los estudiantes no saben a qué ley le corresponde lo expuesto.

Como se observa en la gráfica 2, la mitad de los encuestados no identifica un concepto de una de las Leyes de Newton, puede ser esto por la confusión que existen entre los conceptos de las Leyes de Newton, con lo cual ellos no podrían identificar a que le corresponde el movimiento de un balón de futbol o de otra situación en la vida cotidiana.

Pregunta 3: Las fuerzas de acción y reacción se anulan.

Cuadro 3

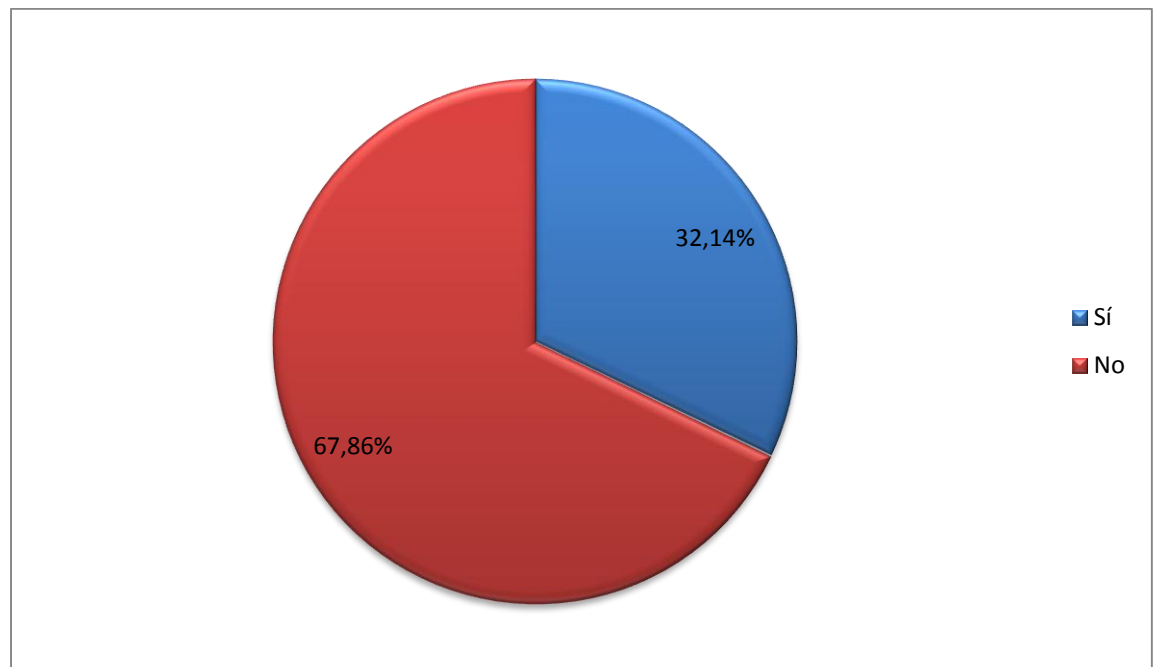
FUERZAS DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Indicador	f	%
Sí	9	32.14
No	19	67.86
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 3



Análisis e Interpretación

La tercera ley de Newton se expresa de la siguiente manera Vallejo-Zambrano (2010) afirma: “Cuando dos cuerpos interactúan, la fuerza que el primero ejerce sobre el segundo (acción), es igual a la que este ejerce sobre el primero (reacción) en módulo y dirección, pero en sentido opuesto” (p.185).

El 67,86% de los estudiantes señalan la respuesta correcta, mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico el 32,14% marcan que si se anulan las fuerzas de acción y reacción la cual es incorrecta.

La mayoría de los encuestados afirman que las fuerzas de acción y reacción no se anulan, lo cual están en lo correcto pero no saben cómo justificar dicha respuesta algunos estudiantes, por otro lado, la menor parte de ellos están en la respuesta errónea indicando un inconveniente en el aprendizaje de la Tercera Ley de Newton.

Pregunta 4: La definición de fuerza es:

Cuadro 4

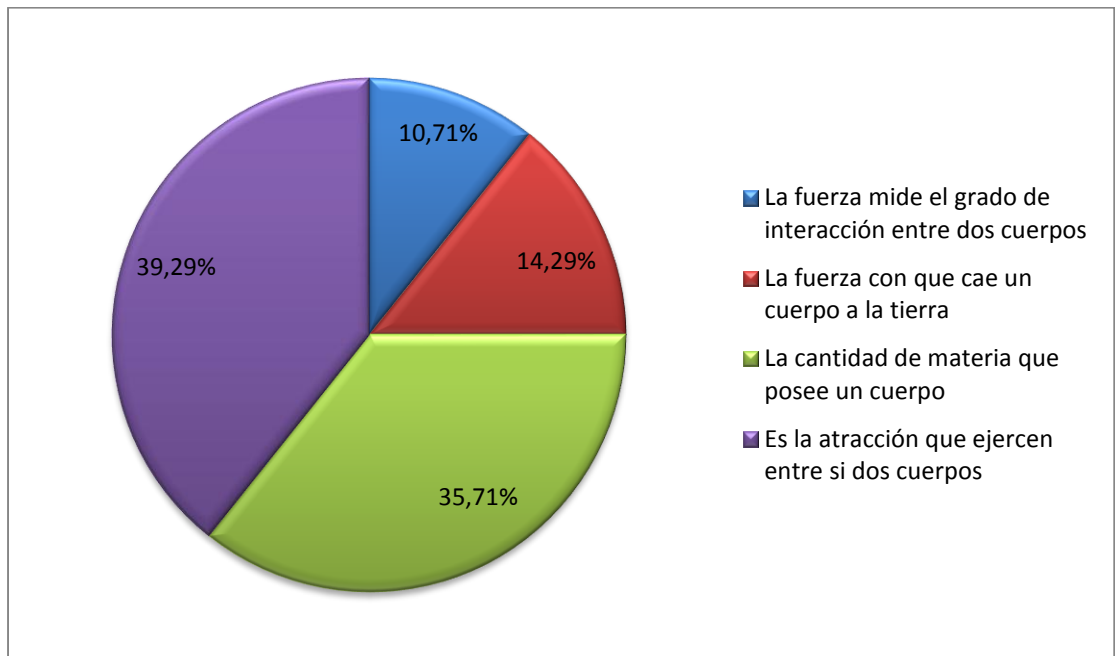
LA DEFINICIÓN DE FUERZA

Indicador	f	%
La fuerza mide el grado de interacción entre dos cuerpos	3	10.71
La fuerza con que cae un cuerpo a la tierra	4	14.29
La cantidad de materia que posee un cuerpo	10	35.71
Es la atracción que ejercen entre si dos cuerpos	11	39.29
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 4



Análisis e Interpretación

Vallejo-Zambrano (2010) afirma: “La fuerza mide el grado de interacción entre dos cuerpos. La interacción puede ser e diversas formas: a distancia, por contacto, nuclear, etc.” (p.177).

El 10,71% de los estudiantes encuestados señalan la respuesta correcta por la otra parte, tomando los datos del cuadro estadístico el 89,29% de los estudiantes encuestados no saben cuál es la definición de fuerza.

En esta pregunta se observa claramente en la gráfica la dificultad que poseen la mayoría de los estudiantes l definir lo que es fuerza, ya que ellos muestran confusión en lo que es masa, peso, gravedad y fuerza. Manifestando problemas en las definiciones ya mencionadas.

Pregunta 5: Plantea la Segunda Ley de Newton en cada eje del sistema de coordenadas obteniéndose generalmente un sistema de ecuaciones en la resolución de ejercicios.

Cuadro 5

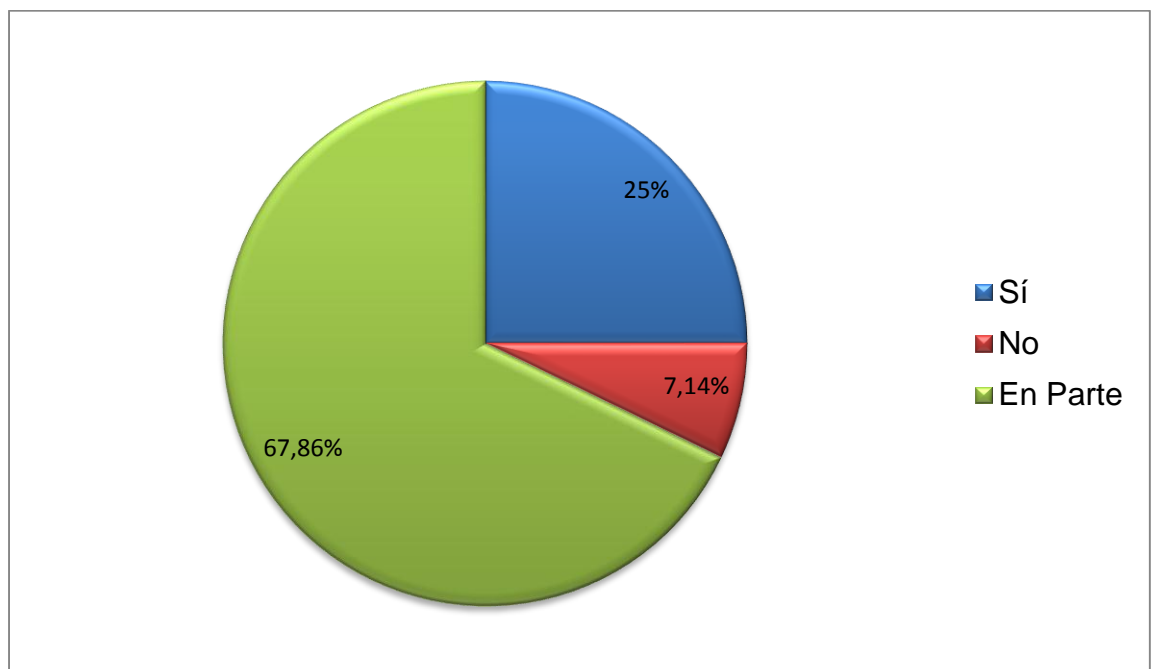
APLICACIÓN DE SEGUNDA LEY DE NEWTON EN LA RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS

Indicador	f	%
Sí	7	25
No	2	7.14
En Parte	19	67.86
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 5



Análisis e Interpretación

Pinzón (1977) afirma: “Uno de los pasos para elaborar el diagrama de cuerpo libre en la resolución de ejercicios es aplicar la Segunda Ley de Newton ($F = ma$), aplicadas separadamente en las componentes de X y Y ($F_x = 0$ y $F_y = 0$)” (p. 82-83).

El 25% de los estudiantes encuestados indican que si plantean la Segunda Ley de Newton en la resolución de ejercicios. Mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico el 75% de los estudiantes encuestados no plantean la segunda ley de Newton en la resolución de ejercicios.

Una parte pequeña de los estudiantes si plantean la segunda Ley de Newton mientras que la mayor parte de los encuestados no la aplican. ya sea porque no tienen muy en claro la segunda ley de Newton o en la resolución de ejercicios la plantean mecánicamente si saber él porque del planteamiento de $F_x = 0$ y $F_y = 0$.

Pregunta 6: Identifica la relación que existe entre Fuerza y Peso.

Cuadro 6

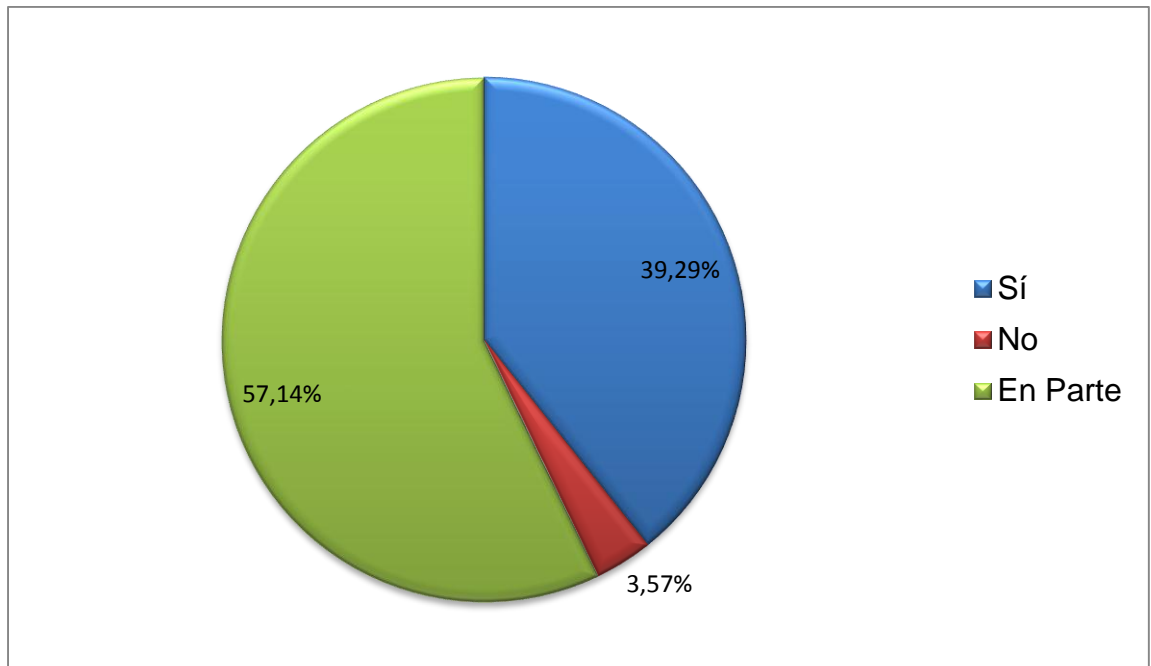
RELACIÓN ENTRE FUERZA Y PESO

Indicador	f	%
Sí	11	39.29
No	1	3.57
En Parte	16	57.14
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 6



Análisis e Interpretación

Salinas (2006) afirma: “Peso es una fuerza, una cantidad vectorial, varía de un lugar a otro, debido a que depende de la aceleración de la gravedad; La masa es la medida de la inercia, una cantidad escalar y es constante” (p.118).

“La fuerza \vec{F} es la magnitud vectorial que se utiliza para describir la interacción entre dos cuerpos, o entre un cuerpo y su entorno” (Alcaraz, 2006 p.89).

El 39.29% de los estudiantes encuestados identifican la relación que existe entre la Fuerza y el Peso, pero no saben señalar cuál, por el otro lado, tomando los datos del cuadro estadístico el 57,14% saben qué relación

existe entre la Fuerza y el Peso solo en parte y el 3.57% desconoce la relación existente.

La mayoría de los encuestados indican que no tienen un aprendizaje sólido en la definición de fuerza y peso, es por ello que no logran establecer la relación que existe entre fuerza y peso y no solo la relación ya que al no tener un aprendizaje consolidado tampoco podrá encontrar las diferencias entre peso y fuerza.

Pregunta 7: Identifica en la vida Cotidiana las diferentes aplicaciones de las Leyes de Newton.

Cuadro 7

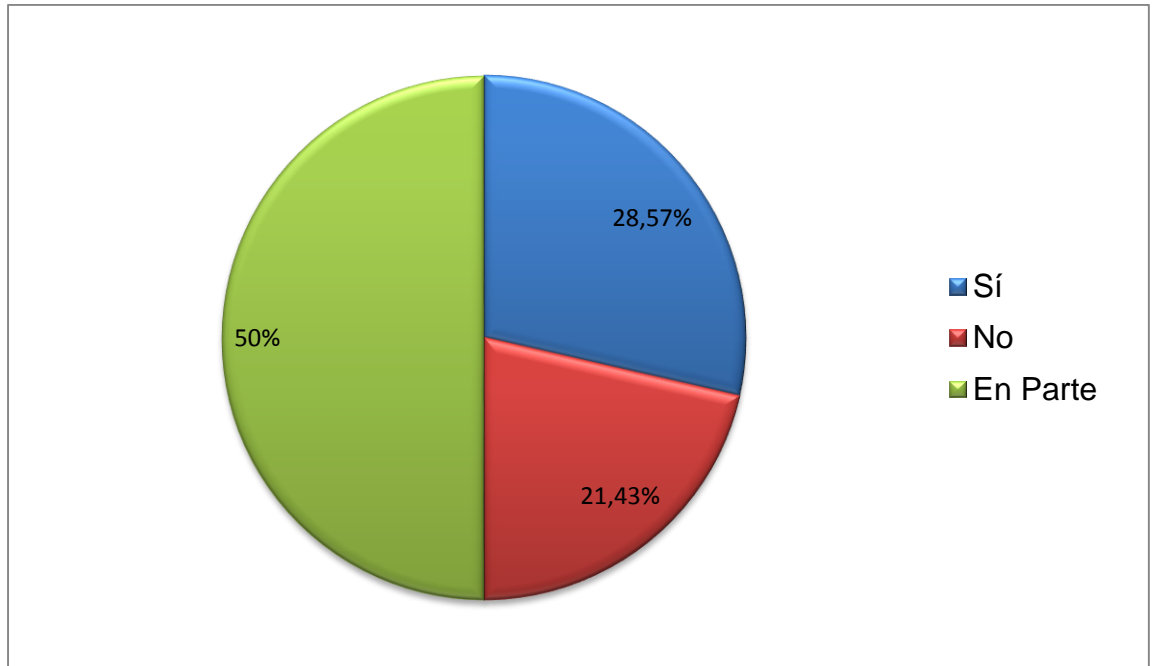
IDENTIFICACIÓN DE LAS LEYES DE NEWTON EN LA VIDA DIARIA

Indicador	f	%
Sí	8	28.57
No	6	21.43
En Parte	14	50
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 7



Análisis e Interpretación

Las leyes de Newton están siempre presentes en la vida diaria, pero para ello debemos reconocerlas y saber a qué ley de Newton pertenece cuando observamos un cuerpo en movimiento. Pinzón (1977).

Un 28.57% de los encuestados afirman que si identifican en la vida diaria las Leyes de Newton, Además el 50% de los encuestados señalan que solo en parte identifican las Leyes de Newton en la vida diaria, mientras que un 21.43% indican que no identifican las leyes de Newton en la vida diaria.

La mitad de los encuestados señalan que identifican las leyes del movimiento en parte es decir cuando observan un cuerpo que se mueve ellos no tienen muy en claro como asociarlo con la ley del movimiento que le corresponde y una pequeña parte no identifica las señaladas Leyes,

dicho esto existe complicaciones en identificar las leyes de Newton cuando un cuerpo se mueve.

Pregunta 8: Diferencia entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético.

Cuadro 8

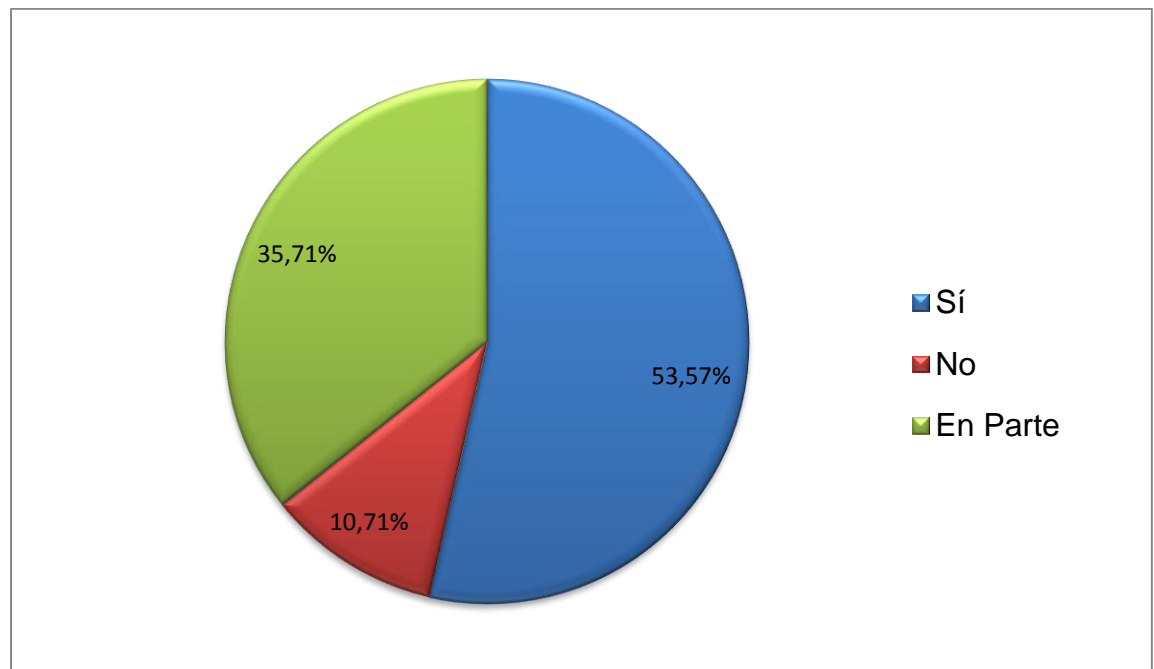
DIFERENCIACIÓN DE LAS FUERZAS DE ROZAMIENTO ESTÁTICO Y CINÉTICO.

Indicador	f	%
Sí	15	53.57
No	3	10.71
En Parte	10	35.71
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 8



Análisis e Interpretación

Vallejo-Zambrano (2010) afirma: “La fuerza de rozamiento se denomina estática o cinética, según si los cuerpos entre sí tiendan a moverse o no se muevan” (p. 180). La fuerza de rozamiento cinética es la que actúa cuando el cuerpo está en movimiento con respecto a la superficie sobre la que se está moviendo. Análogamente, la fuerza de rozamiento estática es la que actúa cuando el cuerpo está en reposo con respecto a la superficie sobre la que se encuentra.

El 53,57% de los estudiantes encuestados señalan que si saben diferenciar entre la fuerza de rozamiento Estático y Cinético. Mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico el 46,43% de los estudiantes encuestados no tienen claro la diferenciación entre la fuerza de rozamiento Estático y Cinético.

Por los resultados obtenidos se puede afirmar que la mayoría de estudiantes encuestados conocen la diferencia entre la fuerza de rozamiento estático y cinético señalando que los estudiantes no tienen carencias en el aprendizaje de las Fuerzas de rozamiento estático y cinético y existe un mínimo de los encuestados que tienen dificultad al en la diferenciación de dichas fuerzas de rozamiento.

Pregunta 9: Entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético identifica cuál de ellas proporciona mayor resistividad.

Cuadro 9

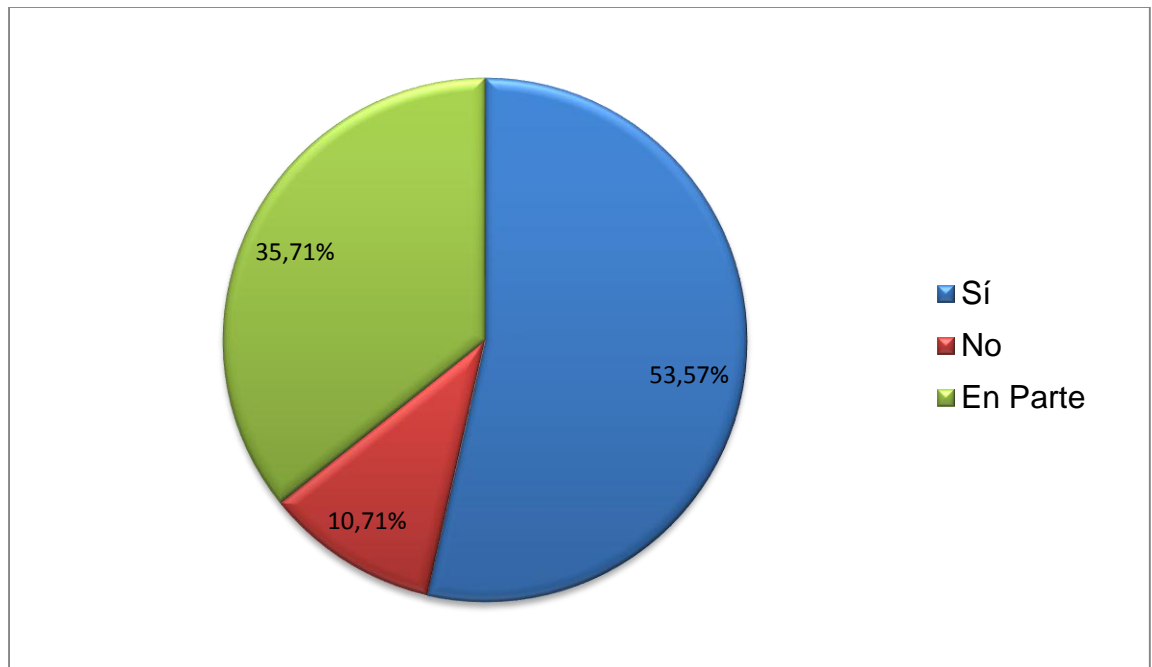
IDENTIFICACIÓN DE LA FUERZA DE ROZAMIENTO DE MAYOR RESISTIVIDAD

Indicador	f	%
Sí	15	53.57
No	3	10.71
En Parte	10	35.71
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 9



Análisis e Interpretación

Serway (2005) afirma: “Cuando un cuerpo está en movimiento, la fuerza de fricción cinética en el cuerpo es menor que la fuerza de fricción estática” (p.120).

El 35,71% de los estudiantes encuestados señalan que si saben identificar que fuerza de rozamiento muestra mayor resistividad. Mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico el 64,29% no saben cuál de ellas muestra mayor resistividad.

De los resultados obtenidos se puede afirmar que hay conocimientos sobre la definición de las fuerzas resistivas ya que mayoría de los estudiantes encuestados identifican el coeficiente de rozamiento de mayor resistividad y existe una menor parte de los encuestados que tienen dificultad al en la identificación de fuerza de rozamiento con mayor resistencia al movimiento.

Pregunta 10: Marque la afirmación correcta:

Cuadro 10

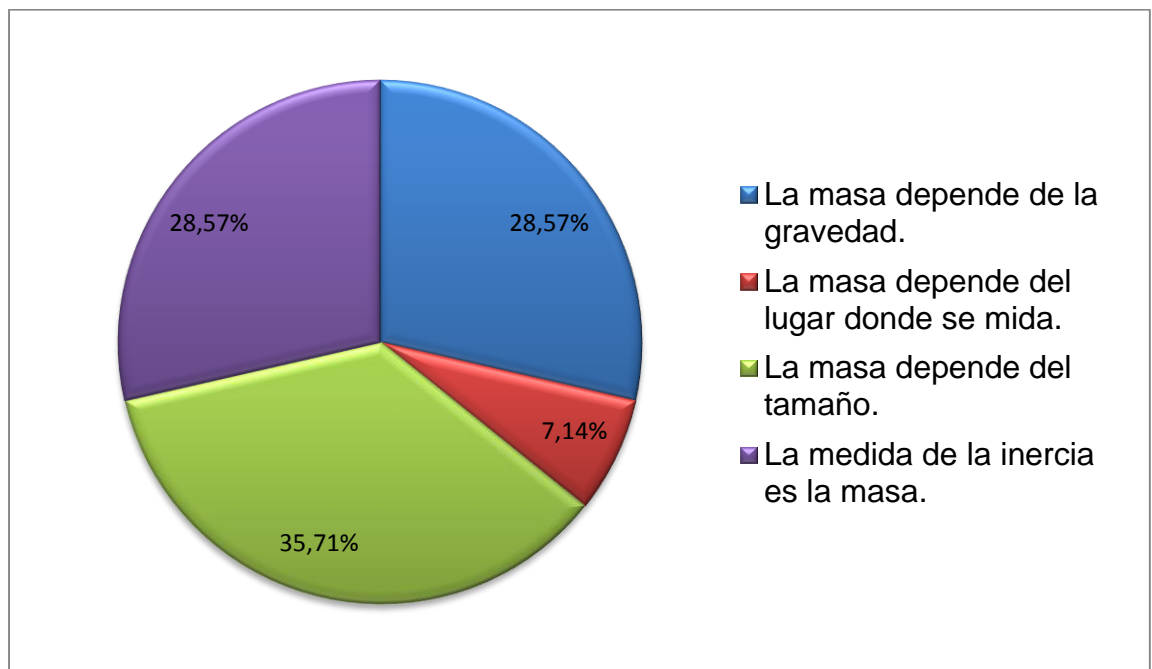
DEFINICIÓN DE MASA

Indicador	f	%
La masa depende de la gravedad.	8	28.57
La masa depende del lugar donde se mida.	2	7.14
La masa depende del tamaño.	10	35.71
La medida de la inercia es la masa.	8	28.57
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 10



Análisis e Interpretación

Frederick (2000) afirma: “La masa de un objeto es una medida de su inercia” (p. 35).

El 28,57% de los estudiantes encuestados indican la afirmación correcta. Mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico el 71,53% de los estudiantes encuestados señalan respuestas erróneas.

Como se ve en la gráfica 10, tomando en cuenta el índice de respuestas desacertadas dadas por los estudiantes encuestados, muestran que la mayoría tienen complicaciones al momento de definir lo que es masa, mostrando una insuficiencia en su aprendizaje en lo que respecta a la masa.

Pregunta 11: El enunciado “Un cuerpo permanece en reposo a menos que sobre el actúen fuerzas que le afligen a cambiar dicho estado:

Cuadro 11

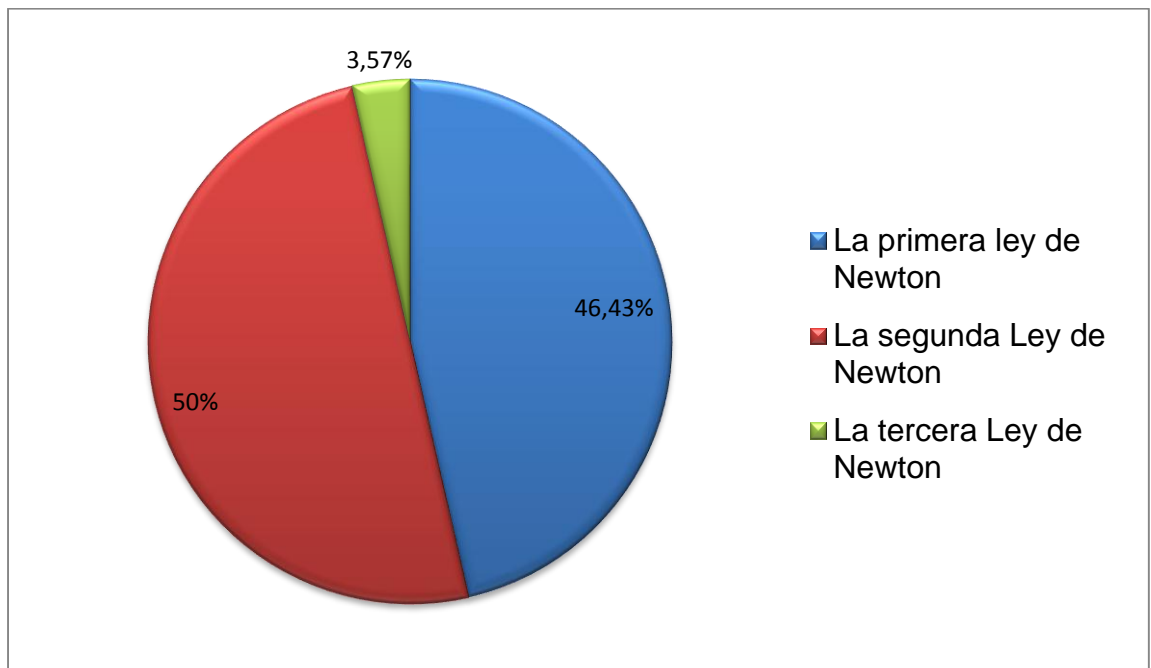
IDENTIFICACIÓN DE UN ENUNCIADO

Indicador	f	%
La primera ley de Newton	13	46.43
La segunda Ley de Newton	1	3.57
La tercera Ley de Newton	14	50
La ley de Hooke	-	-
La primera ley de Kepler	-	-
Ninguna	-	-
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 11



Análisis e Interpretación

Vallejo-Zambrano (2010) afirma: Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él.

El 46.43% de los encuestados señalan la respuesta correcta mientras que el 3.57% y el 50% de los encuestados marcan respuestas incorrectas.

Existe dificultad en la mayoría de los estudiantes encuestados al momento de analizar el enunciado, y contrastar con cuál de las leyes mencionadas se relaciona, indicando confusión al momento de identificar una ley de Newton. Pero también existe un gran parte que sí pudo emparejar el enunciado con la Ley a la que pertenece.

Pregunta 12: Un Newton es

Cuadro 12

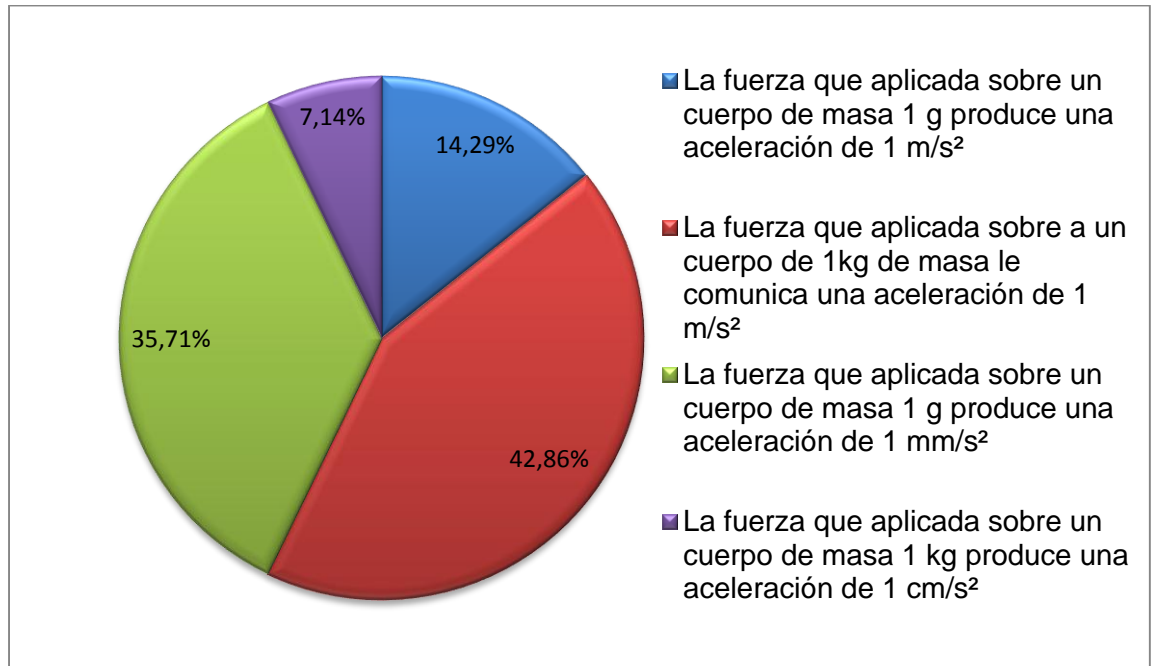
DEFINICIÓN DE UN NEWTON

Indicador	f	%
La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 g produce una aceleración de 1 m/s^2	4	14.29
La fuerza que aplicada sobre a un cuerpo de 1kg de masa le comunica una aceleración de 1m/s^2	12	42.86
La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 g produce una aceleración de 1 mm/s^2	10	35.71
La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 kg produce una aceleración de 1 cm/s^2	2	7.14
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 12



Análisis e Interpretación

Salinas (2006) afirma: La fuerza que aplicada sobre a un cuerpo de 1kg de masa le comunica una aceleración de $1 \frac{m}{s^2}$ (p. 119).

El 42,86% de los estudiantes encuestados saben cuál es la definición de un Newton. Mientras que el resto de los encuestados que es el 57,14% de los estudiantes encuestados no definen correctamente lo que es Newton.

Como se ve en la Gráfica 12, tomando los valores que no acertaron la respuesta correcta, se demuestra un desconocimiento en el aprendizaje de la definición de Un Newton, mientras que una parte significativa de los encuestados conocen lo que es un Newton.

Pregunta 13: Las unidades de medida del peso también se las utiliza para medir.

Cuadro 13

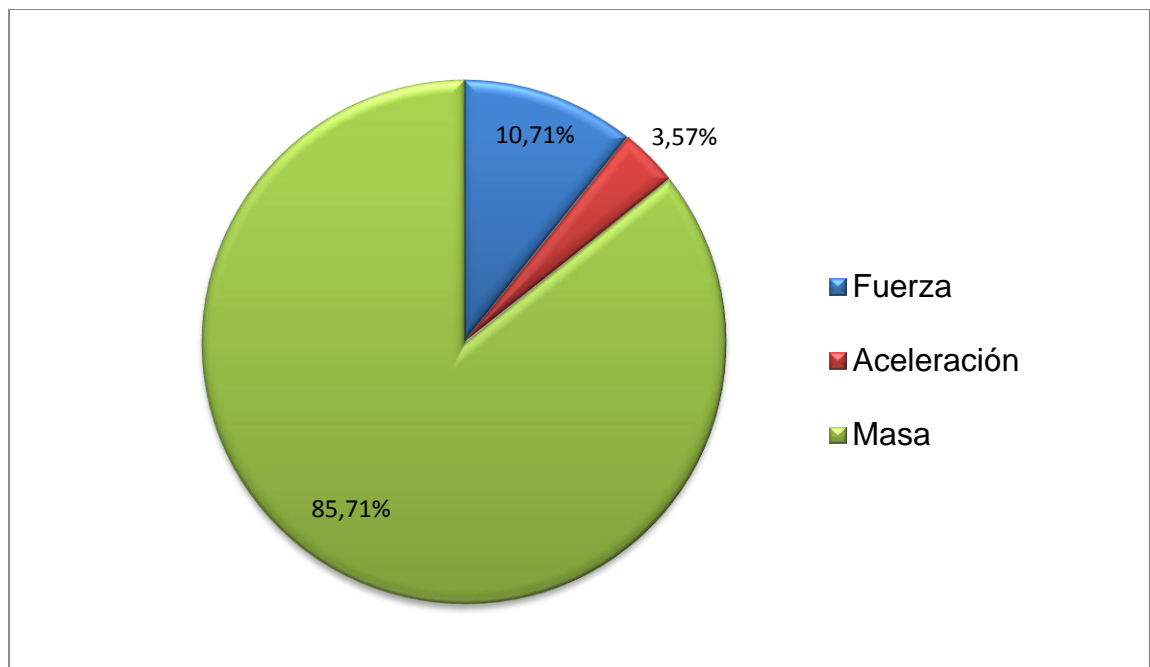
UNIDADES DE MEDIDA DEL PESO

Indicador	f	%
Fuerza	3	10.71
Aceleración	1	3.57
Masa	24	85.71
Velocidad	-	-
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 13



Análisis e Interpretación

El peso de un cuerpo representa una fuerza, y por tanto, es una, magnitud vectorial, cuya dirección es vertical y su sentido está dirigido siempre hacia el centro de la Tierra. El peso de un cuerpo depende de la fuerza de

gravedad y se mide en Newtons en el Sistema Internacional. (Pérez, 2000, p.151).

El 10,71% de los estudiantes encuestados saben que unidades de medida son las mismas para medir el peso. Mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico el 89.29% de los estudiantes indican una respuesta errada.

Es evidente la falta de conocimiento o tal vez de confusión en conceptos indicando que los estudiantes muestran carencias en el aprendizaje de lo que es Newton saben que unidades de medida son las mismas para medir el peso.

Pregunta 14: Cuál(es) de la siguientes situaciones se explica(n) con la primera ley de Newton (principio de inercia)

I.-Al arrancar un auto los pasajeros son impulsados hacia atrás.

II.- El peso de un hombre en un automóvil.

III.- Un mago quita el mantel de una mesa sin mover los objetos que están sobre ella.

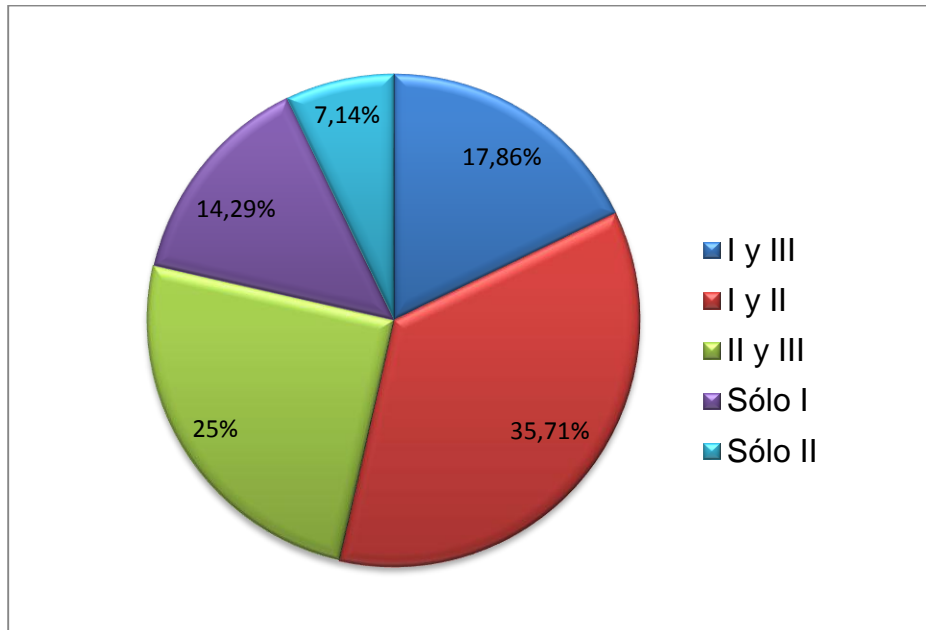
Cuadro 14
EJEMPLO QUE EXPLICA LA SEGUNDA LEY DE NEWTON

Indicador	f	%
I y III	5	17.86
I y II	10	35.71
II y III	7	25
Sólo I	4	14.29
Sólo II	2	7.14
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 14



Análisis e Interpretación

Salinas (2006) afirma: “Todo cuerpo permanece en estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme, mientras no actúen sobre él fuerzas exteriores que modifiquen su estado de reposo o de movimiento” (p. 117).

Por lo tanto 35,71% están en lo correcto, saben las situaciones enunciadas que explican la primera Ley de Newton, mientras que, tomando los datos del cuadro estadístico 14 el 64.29% de los encuestados señalan respuestas incorrectas.

Por lo tanto se evidencia dudas en el aprendizaje e identificación de la primera Ley de Newton, dificultando poseer conocimientos satisfactorios.

DOCENTE

Pregunta 1: ¿Usted dicta las teorías o Leyes y luego explica con ejercicios?

Cuadro 15

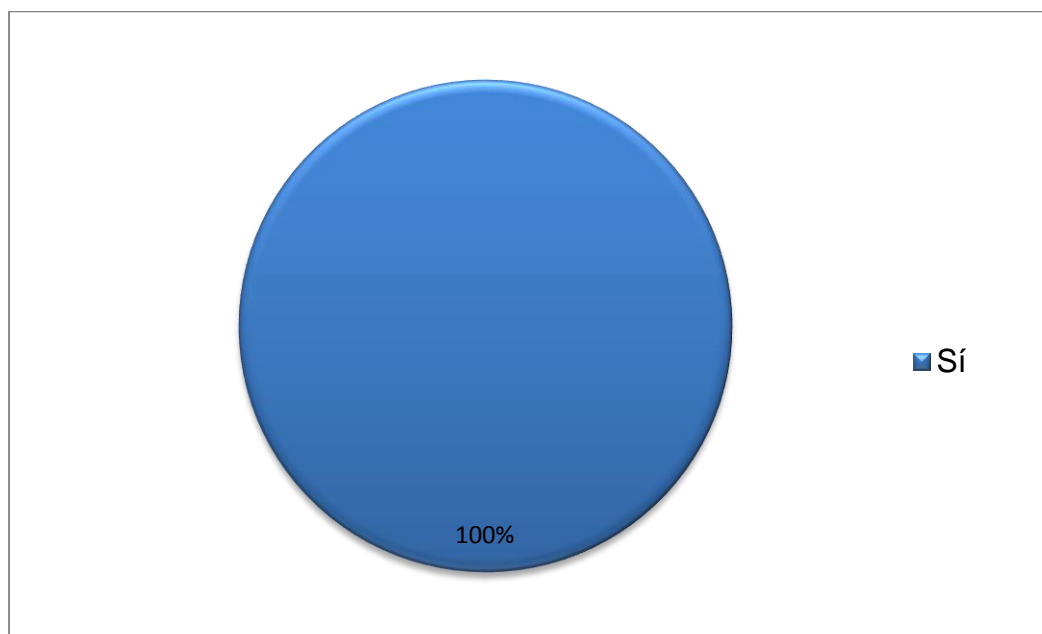
MÉTODO DE ENSEÑANZA DEL DOCENTE DE FÍSICA

Indicador	f	%
Sí	1	100
No	-	-
En Parte	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 15



Análisis e interpretación

Delgado (1991) afirma: “Los métodos de enseñanza o didácticos son caminos que nos llevan a conseguir el aprendizaje en los alumnos, es decir,

a alcanzar los objetivos de enseñanza. El método media entre el profesor, el alumno y lo que se quiere enseñar. El método es sinónimo de: Estilo de Enseñanza, Técnica de Enseñanza, Recursos de enseñanza y Estrategia en la práctica.”

El 100% de los docentes afirman que primero dicta las teorías o leyes y después complementa su enseñanza con la resolución de ejercicios del tema tratado.

De la encuesta aplicada al docente afirma que uno de sus posibles caminos para conseguir aprendizajes en los estudiantes es de ir de la teoría y luego aplicarla en la resolución de ejercicios para construir un aprendizaje en los estudiantes.

Pregunta 2: ¿Empieza con los ejercicios fáciles y luego va a los difíciles?

Cuadro 16

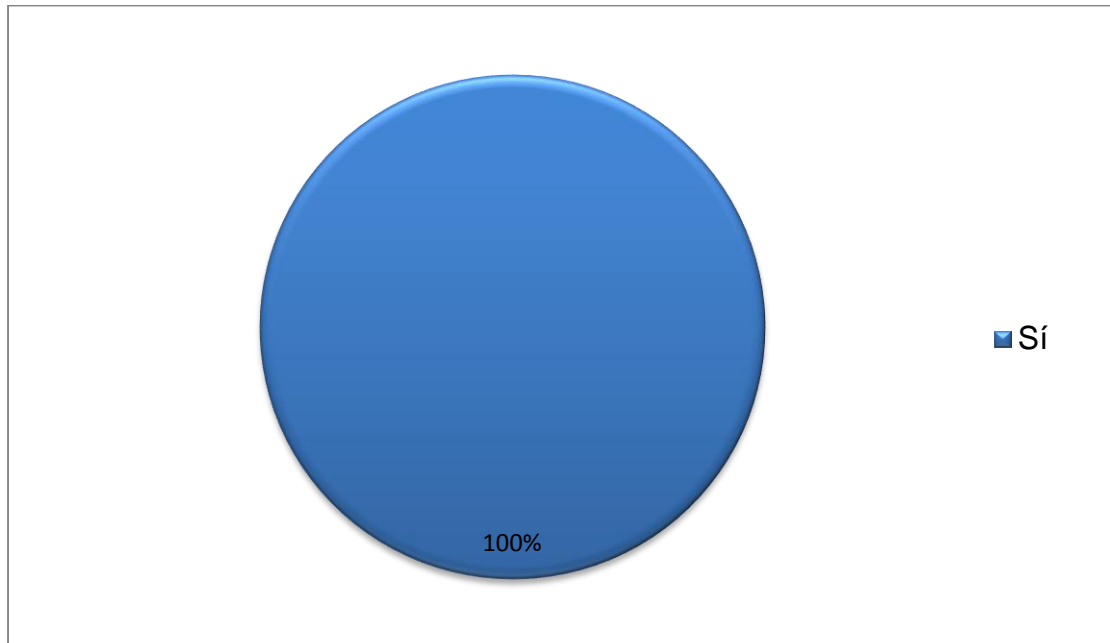
MÉTODO DE ENSEÑANZA DE EJERCICIOS

Indicador	f	%
Sí	1	100
No	-	-
En Parte	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 16



Análisis e interpretación

(Monografías.com) Para conducir adecuadamente el aprendizaje de los educandos el método pedagógico manejado por el docente, de manera general, debe considerar los siguientes criterios:

- a. Ir de lo más fácil a lo más difícil.
- b. Ir de lo más simple a lo más complejo.
- c. Ir de lo próximo a lo más lejano.
- d. Ir de lo más concreto a lo más abstracto.

Según algunos teóricos del Constructivismo, estos criterios deber ser inversos, es decir, ir de los complejo a lo simple, producir conflictos cognitivos, etc.

El 100% señala que empieza haciendo los ejercicios más fáciles para luego ir a los complejos. Permitiendo que sus estudiantes vayan asimilando los problemas de una manera mejor.

Como se ve el docente utiliza un método pedagógico apropiado en la enseñanza de la resolución de ejercicios, ya que para transferir adecuadamente el aprendizaje a los estudiantes es necesario ir de lo más fácil a lo más difícil.

Pregunta 3: ¿Usted dicta la Materia y los alumnos resuelven las dudas que se puedan presentar?

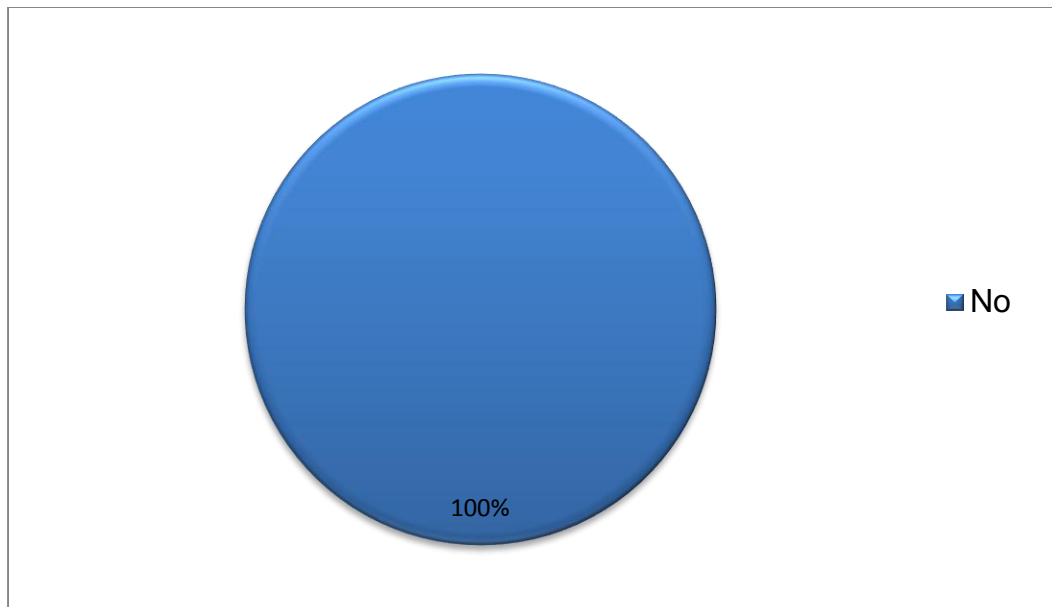
Cuadro 17
FORMA DE ENSEÑAR

Indicador	f	%
Sí	-	-
No	1	100
En Parte	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 17



Análisis e interpretación

(Sanjurjo, 2007) La Narración o dictados se basan en relatos de hechos reales. Los cuenta el docente guiando con su voz a los alumnos y lo hace en un escenario espacio-temporal. De esta forma trata de crear curiosidad e interés, con cierta tensión emocional. La Mostración consiste en enseñar cómo hacer algo. Se aprende a través de la observación y de los resultados obtenidos posteriormente. El alumno trata de repetir los pasos que ha visto tal y como los ha entendido.

El 100% afirma que el docente no dicta la Materia y con ello que los estudiantes no resuelven las dudas que se puedan presentar.

Con lo que se puede decir que el docente no dicta la Materia ni deja que los estudiantes resuelven las dudas que se puedan generar en dicha materia de estudio si no que él se encarga de resolver algunas dificultades que se puedan presentar o bien podría enviarles de tarea a los estudiantes y así despejen todas sus dudas y puedan generar su aprendizaje.

Pregunta 4: ¿Cuáles de las siguientes técnicas utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Bloque Curricular de las Leyes del Movimiento?

Cuadro 18

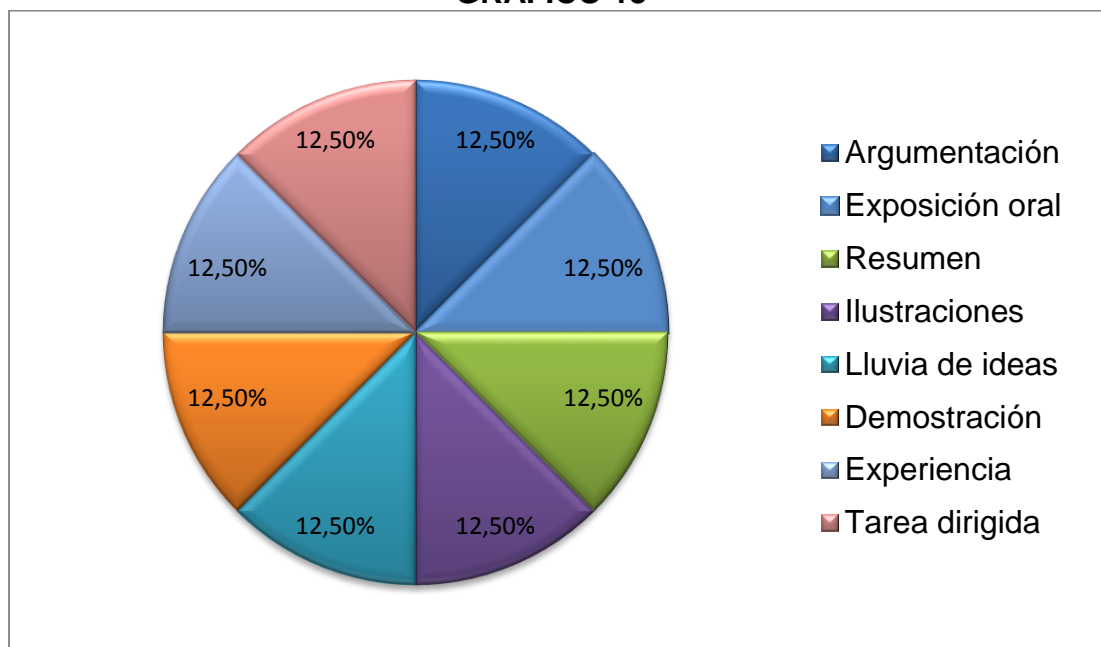
**TÉCNICAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE LAS LEYES DEL
MOVIMIENTO**

Indicador	f	%
Gráficos	-	-
Argumentación	0.125	12.50
Exposición oral	0.125	12.50
Resumen	0.125	12.50
Ilustraciones	0.125	12.50
Lluvia de ideas	0.125	12.50
Dictados	-	-
Interrogatorio	-	-
Esquemas	-	-
Diálogo	-	-
Problemas	-	-
Demostración	0.125	12.50
Experiencia	0.125	12.50
Tarea dirigida	0.125	12.50
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 18



Análisis e interpretación

Martínez afirma: En la actualidad se estima que un factor importante, es que el docente identifique sus carencias educativas, pedagógicas, y de comunicación con sus alumnos. No debe conformarse con ser únicamente trasmisor del conocimiento, porque, de ésta manera, sería como sembrar en un terreno poco fértil y árido; obteniéndose con ello pocos frutos de su labor.

Como lo observamos en el Cuadro 18 el docente utiliza las técnicas correspondientes al 100% que son: Argumentación, Exposición oral, Resumen, Ilustraciones, Lluvia de ideas, Demostración, Experiencia y Tarea dirigida en el proceso de enseñanza-aprendizaje del bloque curricular de las Leyes del Movimiento.

Concluyentemente las innovaciones tecnológicas educativas como la video conferencia, el correo electrónico y el Internet deben replantear la tarea de la enseñanza y el aprendizaje, en relación a los contextos socioculturales Contemporáneos.

Pregunta 5: Si los estudiantes tuvieran problemas al momento de aprender las leyes de Newton ¿Cuál cree Usted que sea la razón?

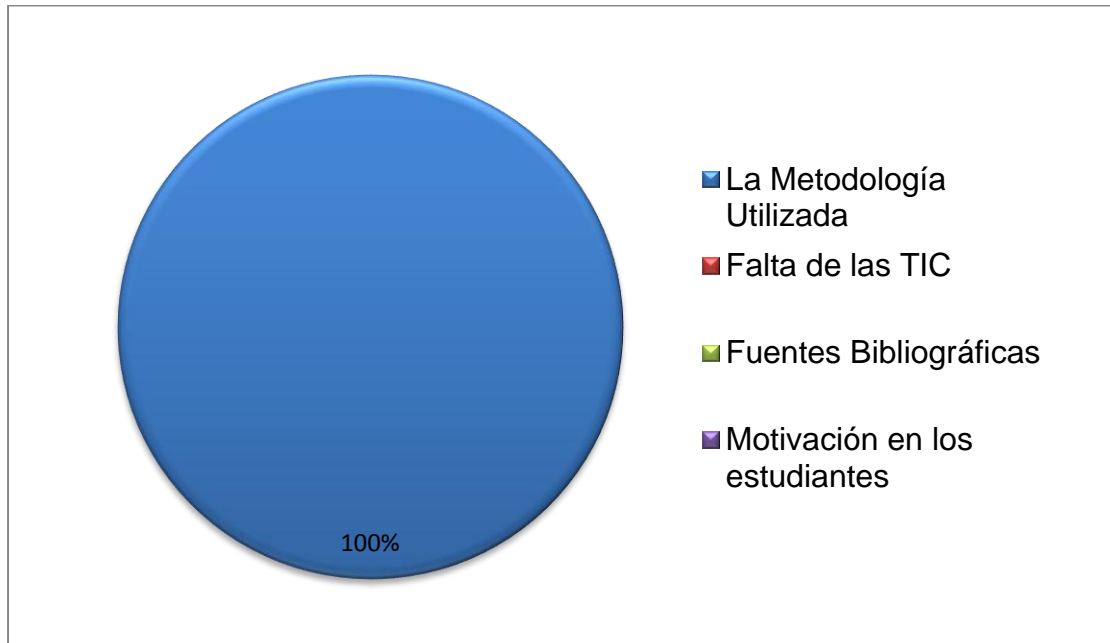
Cuadro 19
RAZONES POR LAS CUALES LOS ESTUDIANTES TIENEN
PROBLEMAS AL MOMENTO DE APRENDER LAS LEYES DE NEWTON

Indicador	f	%
La Metodología Utilizada	1	100
Falta de las TIC	-	-
Fuentes Bibliográficas	-	-
Motivación en los estudiantes	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 19



Análisis e interpretación

Se sabe que tanto los alumnos como los adultos presentan dificultades cuando deben interpretar desde el modelo físico transformaciones que están asociadas a creencias cotidianas. Se ha comprobado que muchos de ellos establecen relaciones entre las variables involucradas en el movimiento que tiene su origen en ideas aristotélicas. Si bien es conocido el hecho de que las ideas Aristotélicas ofrecen obstáculos importantes para el alumno durante la construcción de los conceptos asociados a las Leyes de Newton, este problema se agrava ya que durante los abordajes tradicionales de enseñanza y aprendizaje de esta temática, las representaciones que poseen los alumnos son tratadas descuidadamente. (García 2010, p.1)

El 100% señala que los estudiantes podrían tener t problemas al momento de aprender las leyes de Newton por la metodología utilizada.

El docente señala que la metodología es la razón por la cual los estudiantes tienen problemas al momento de aprender las Leyes de Newton, sea tal vez porque no muestra una manera interesante e innovadora de impartir sus clases con lo cual no genera interés por aprender a los estudiantes.

Pregunta 6: Conoce Usted lo que es una Multimedia Educativa.

Cuadro 20

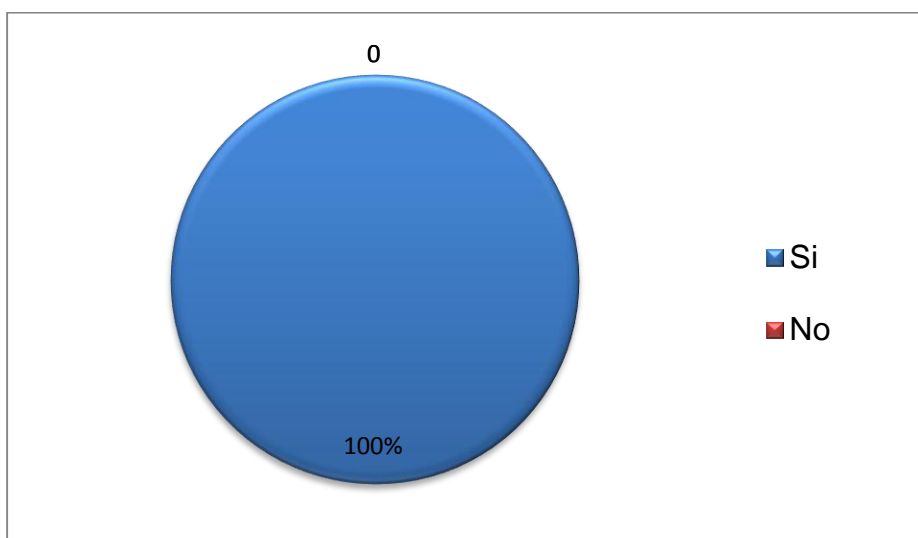
CONOCIMIENTO DE LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS

Indicador	f	%
Sí	1	100
No	-	-
En Parte	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 20



Análisis e interpretación

Según Marqués, (1999) afirma: “Es la utilización de diferentes medios, como imágenes textos, animación, video, sonido etc., donde los estudiantes interactúan con los recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.1).

Con el 100% el docente señala que si conoce de lo que es una multimedia educativa.

Como lo indica el docente conoce lo que son las multimedia educativas, ya que eso le podría ayudar en su pedagogía y concebir el aprendizaje que le resulte interesante al estudiante.

Pregunta 7: En caso de conocerla ¿Ha utilizado alguna vez una Multimedia Educativa para explicar las leyes de Newton?

Cuadro 21

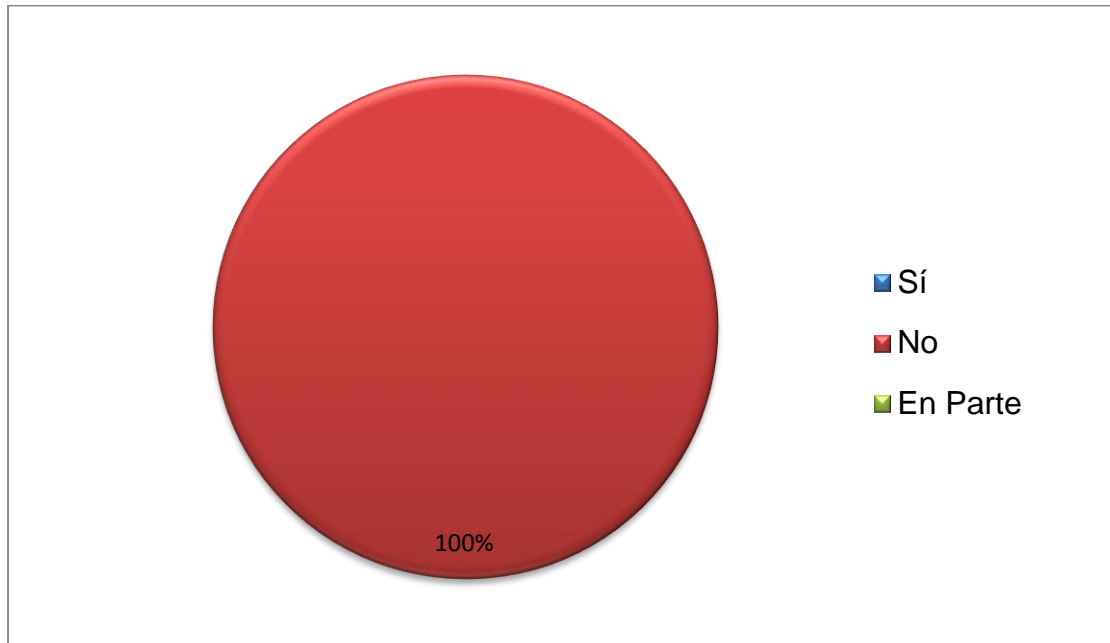
UTILIZACIÓN DE UNA MULTIMEDIA EDUCATIVA PARA EXPLICAR LAS LEYES DE NEWTON

Indicador	f	%
Sí	-	-
No	1	100
En Parte	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 21



Análisis e interpretación

Según Fred Hoffstetter: “Multimedia es el uso del ordenador para presentar y combinar: texto, gráficos, audio y vídeo con enlaces que permitan al usuario navegar, interactuar, crear y comunicarse”.

Con el 100% señalado por el docente indica que no ha utilizado una multimedia educativa para explicar las leyes de Newton.

El docente pudo haber facilitado el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje utilizando una o varias multimedia educativas ya que entre todos los recursos usados actualmente en educación, la multimedia se presenta como la herramienta más interesante y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas, característica del pensamiento

humano. Con la cual pudo explicarla con mayor eficacia y generando el aprendizaje más rápido en sus estudiantes.

Pregunta 8: ¿Está de acuerdo en utilizar nuevas tecnologías al momento de impartir su clase?

Cuadro 22

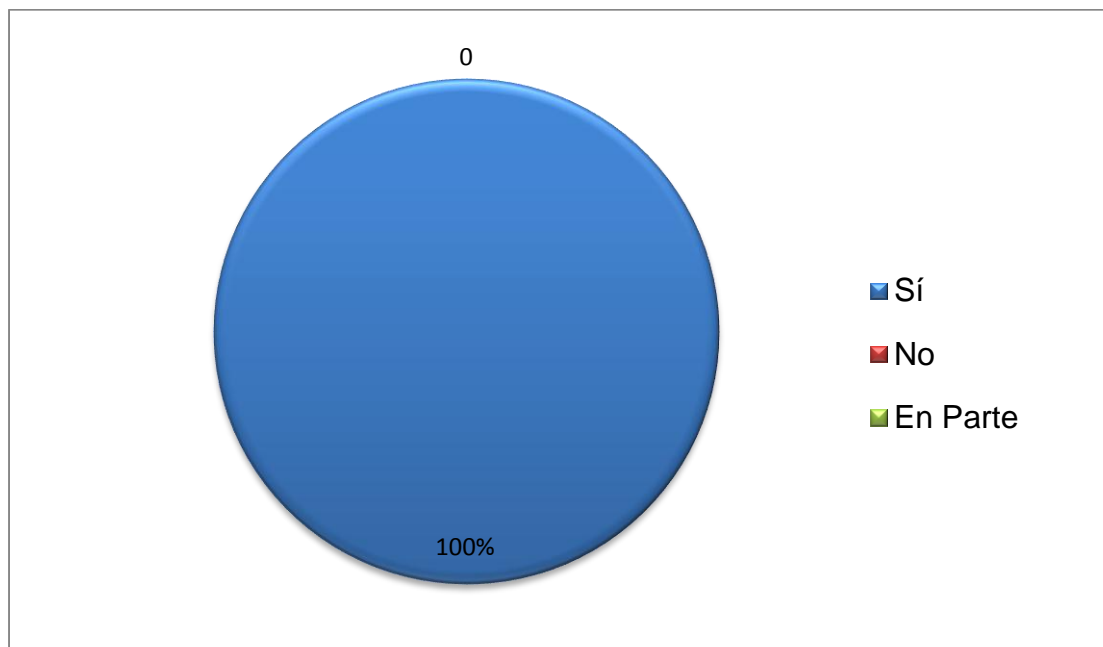
LA ACTITUD DEL DOCENTE EN LA UTILIZACIÓN NUEVAS
TECNOLOGÍAS AL MOMENTO DE IMPARTIR UNA CLASE

Indicador	f	%
Sí	100	100
No	-	-
En Parte	-	-
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 22



Análisis e interpretación

Las nuevas tecnologías que se toman en la enseñanza son las TIC'S y las Multimedia Educativas según (Marqués, 1999, p.1) la utilización de diferentes medios, como imágenes textos, animación, video, sonido etc., donde los estudiantes interactúan con los recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con el 100% que corresponde el docente señala que si está de acuerdo en utilizar nuevas tecnologías al momento de impartir su clase.

Como se ve en la de los datos obtenidos en la tabla el docente está en acuerdo de utilizar las TIC'S al momento de impartir su clase, ya que es necesario como docente estar actualizado con las nuevas tecnologías que contribuyen en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

PADRES DE FAMILIA

Pregunta 1: ¿Usted confía que su representado este recibiendo una buena educación?

Cuadro 23

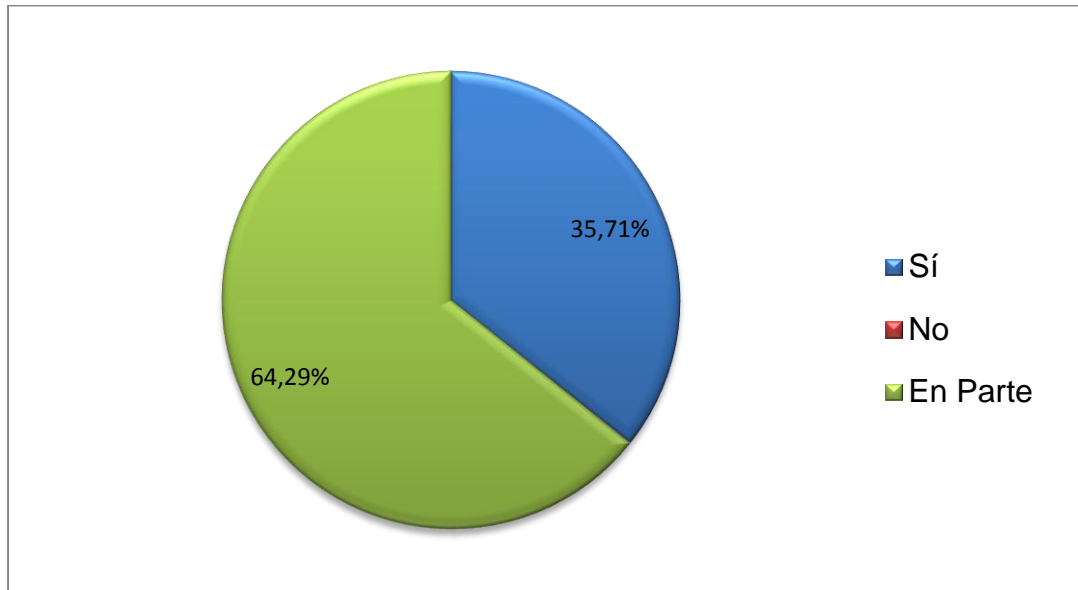
CONFIANZA EN LA EDUCACIÓN DE SU REPRESENTADO

Indicador	f	%
Sí	10	35.71
No	-	-
En Parte	18	64.29
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los Padres de Familia.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 23



Análisis e interpretación

Vázquez, 2010 afirma: En ocasiones, más preocupados por las leyes, disposiciones y normas que regulan el desarrollo de la educación en sus diferentes niveles, olvidamos el corazón mismo, el núcleo de las interacciones educativas: capacitar al estudiante para que vaya adquiriendo gradualmente conocimientos, competencias, habilidades, valores, pautas de conducta, que le permitan vivir con plenitud en sociedad, realizarse y realizar para ella un ejercicio profesional que ha de redundar en beneficio de todos.

Un 64.29% de los encuestados señalan que en parte confían con la enseñanza que recibe su representado mientras que un 35,71% indican que existe la plena confianza en que su representado está recibiendo una buena educación.

Todos los padres de familia desean que sus hijos tengan una buena educación para que sus hijos obtengan excelentes conocimientos y un eficaz aprendizaje. Para ello, antes que nada y por encima de todo, es preciso tener confianza. Confianza en la capacidad de los seres humanos para transformarse a través de este proceso. Porque si no creemos en ello, ninguna regulación ni procedimiento remediará ese grave lastre.

Pregunta 2: ¿Usted piensa que su representado y sus compañeros tienen problemas en la asignatura de Física?

Cuadro 24

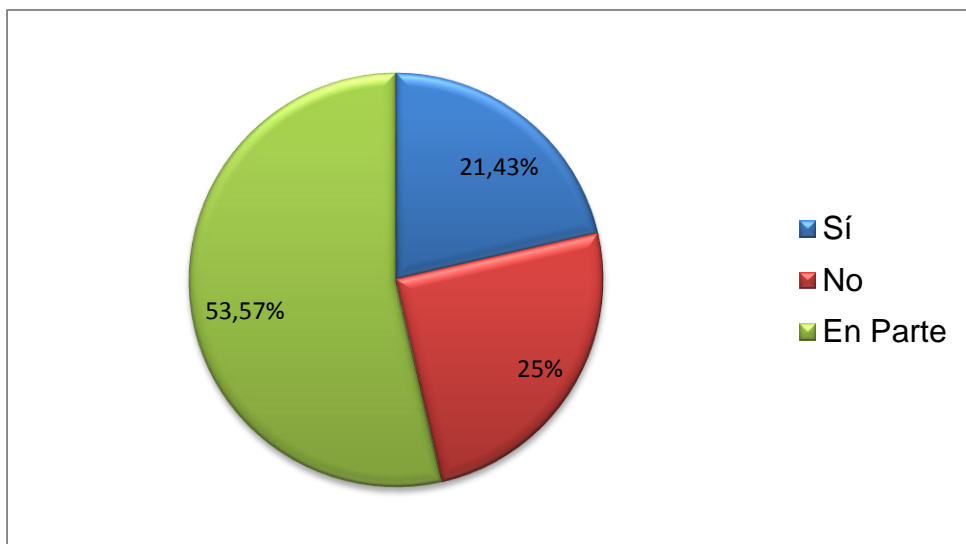
PROBLEMAS CON LA ASIGNATURA DE FÍSICA

Indicador	f	%
Sí	6	21.43
No	7	25
En Parte	15	53.57
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los Padres de Familia.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 24



Análisis e interpretación

Ortiz Afirma: Tradicionalmente enseñar y aprender a resolver problemas se ha identificado con la aplicación de conceptos físicos y cálculos operativos, a determinadas cuestiones cuantitativas. Una de las causas del bajo nivel en la asimilación de conceptos radica en el hecho de que después de familiarizar a los estudiantes con un concepto dado rápidamente, se comienza la resolución de problemas de carácter cuantitativo

El 53.57% de los encuestados señalan que en parte tanto su hijo como sus compañeros tienen problemas con la asignatura, mientras que un 25% indican que si tienen problemas con la asignatura de Física y un 21% que no existe problema alguno con la asignatura.

Los problemas que se dan en la asignatura de Física son por falta de interés por parte de los estudiantes ya que ellos solo buscan pasar de año sin importarles lo que ellos hayan aprendido o no en la asignatura.

Pregunta 3: ¿En caso de que su respuesta sea positiva, señale cuales sean sus posibles motivos?

Cuadro 25

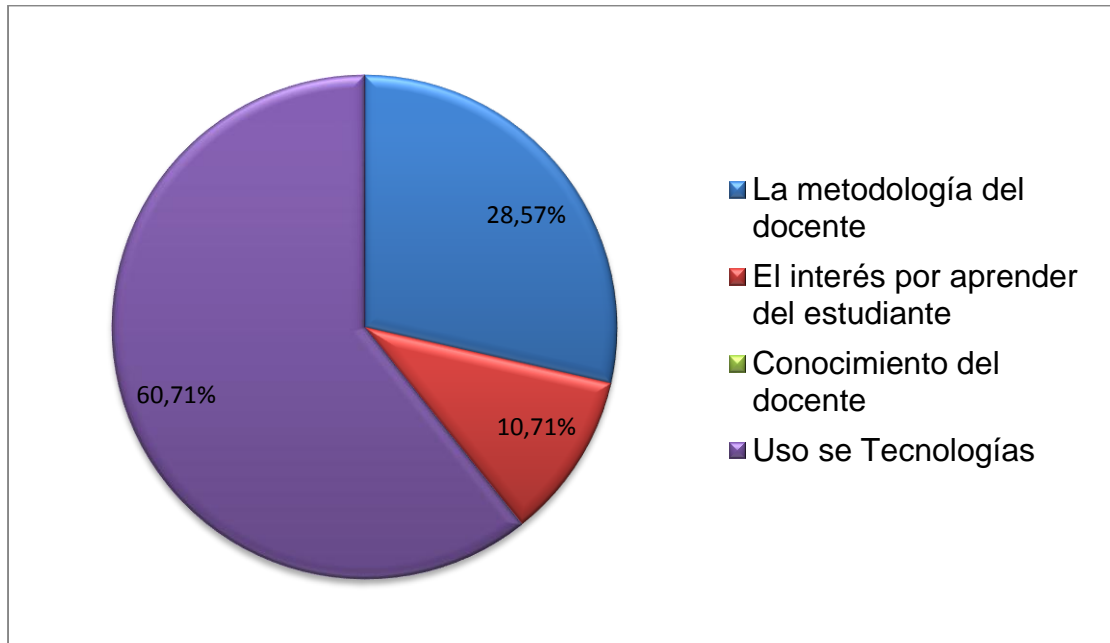
POSIBLES MOTIVOS

Indicador	f	%
La metodología del docente	8	28.57
El interés por aprender del estudiante	3	10.71
Conocimiento del docente	-	-
Uso se Tecnologías	17	60.71
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los Padres de Familia.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 25



Análisis e interpretación

Ministerio de Educación (2012). Una vez que se han identificado y priorizado los problemas es necesario establecer las metas que llevarán a la institución educativa a hacer realidad los cambios esperados.

De los posibles motivos expuestos los encuestados señalan que un 60.71% se debe a que el docente no utilice las tecnologías, un 28.57% indican que es por la metodología del docente mientras que un 10.71% indican que los problemas en la asignatura existen es por falta de interés por parte del estudiante.

Como observamos en el cuadro el mayor índice que puede ser motivo que el estudiante tenga problemas con la asignatura de física es la falta de uso de Tecnologías genera interés y motivación ya que si los estudiantes están

motivados y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.

Pregunta 4: ¿Usted está de acuerdo que se empleen las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

Cuadro 26

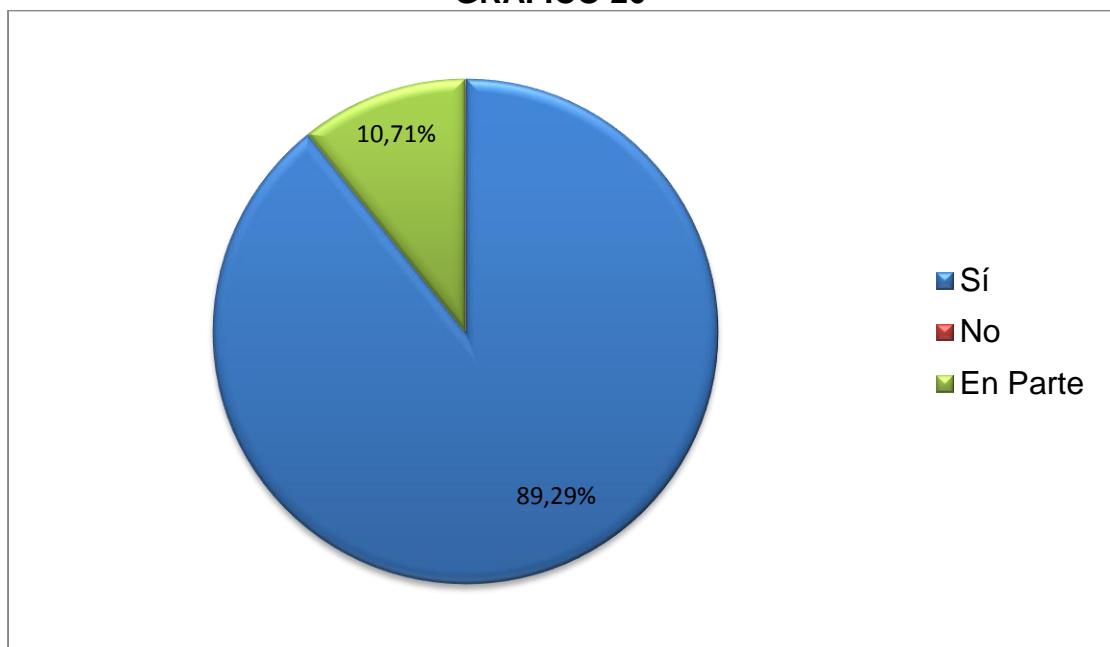
IMPLEMENTACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL PEA

Indicador	f	%
Sí	25	89.29
No	-	-
En Parte	3	10.71
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los Padres de Familia.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 26



Análisis e interpretación

Salinas (1994) afirma: La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal, y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de un ordenador. Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje. En oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar, se propone aprender por descubrimiento personal basado en la experiencia de explorar ("navegar") a través del programa. Esta diferencia es la que marca el potencial de la utilización de estos medios para la formación. (p.15).

Como lo muestra la tabla un 89.29% indica que si están de acuerdo que se empleen las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mientras que otra parte señala un 10.71% que en parte, ya que esto hace que el estudiante se vuelva dependiente de las Tic.

La sociedad actual, la sociedad llamada de la información, demanda cambios en los sistemas educativos de forma que éstos se tornen más flexibles y accesibles, menos costosos y a los que han de poderse incorporar los ciudadanos en cualquier momento de su vida. Nuestras instituciones de formación superior, para responder a estos desafíos, deben revisar sus referentes actuales y promover experiencias innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje apoyados en las Tecnologías por ello es de mucha ayuda contar con el uso de las tecnologías para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Pregunta 5: ¿Cree Usted que su representado cumple con las obligaciones de estudiante en lo que respecta a Física?

Cuadro 27

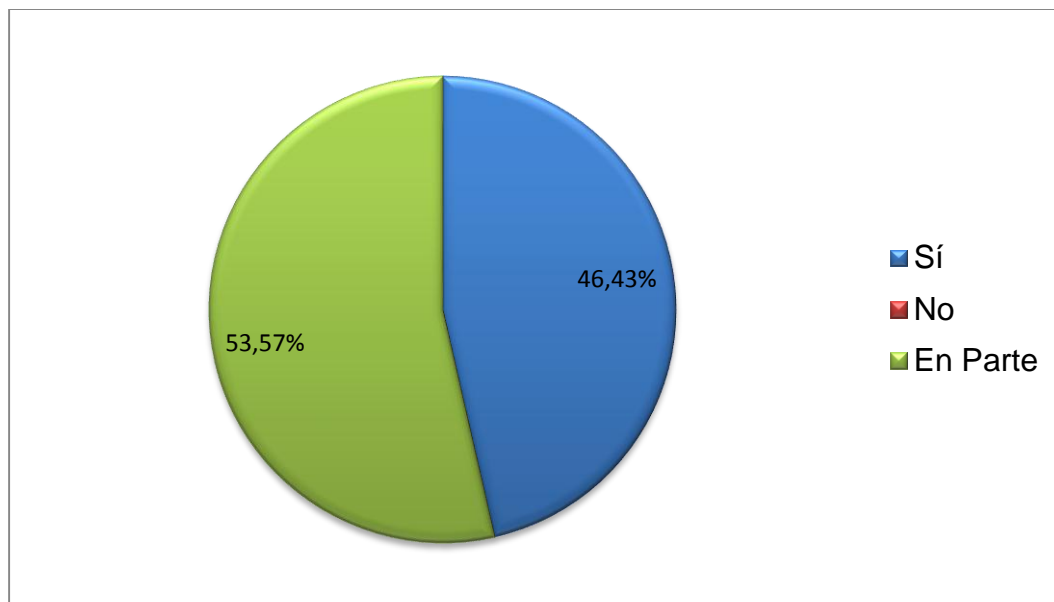
CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES DEL ESTUDIANTE EN FÍSICA

Indicador	f	%
Sí	13	46.43
No	-	-
En Parte	15	53.57
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los Padres de Familia.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

GRÁFICO 27



Análisis e interpretación

Art. 8.- Obligaciones de los Estudiantes de la Ley Orgánica de Educación Intercultural afirman: Las y los estudiantes tienen la obligación de asistir regularmente a clases y cumplir con las tareas y obligaciones derivadas del

proceso de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con la reglamentación correspondiente y de conformidad con la modalidad educativa, salvo los casos de situación de vulnerabilidad en los cuales se pueda reconocer horarios Flexibles. (p.14).

El 53.57% de los encuestados señalan que en parte su representado cumple con las obligaciones de estudiante en lo que respecta a Física, mientras que un 46.43% indican que si cumplen con las de estudiante en lo que respecta a Física.

Los padres de familia son cocientes de que su hijo(a), a veces no se dedican a cumplir con las obligaciones que tienen como estudiante, descuidando el estudio en las asignaturas que más requieren tiempo para aprenderla.

Pregunta 6: ¿Qué hace Usted cuando su representado tiene problemas académicos en Física?

Cuadro 28

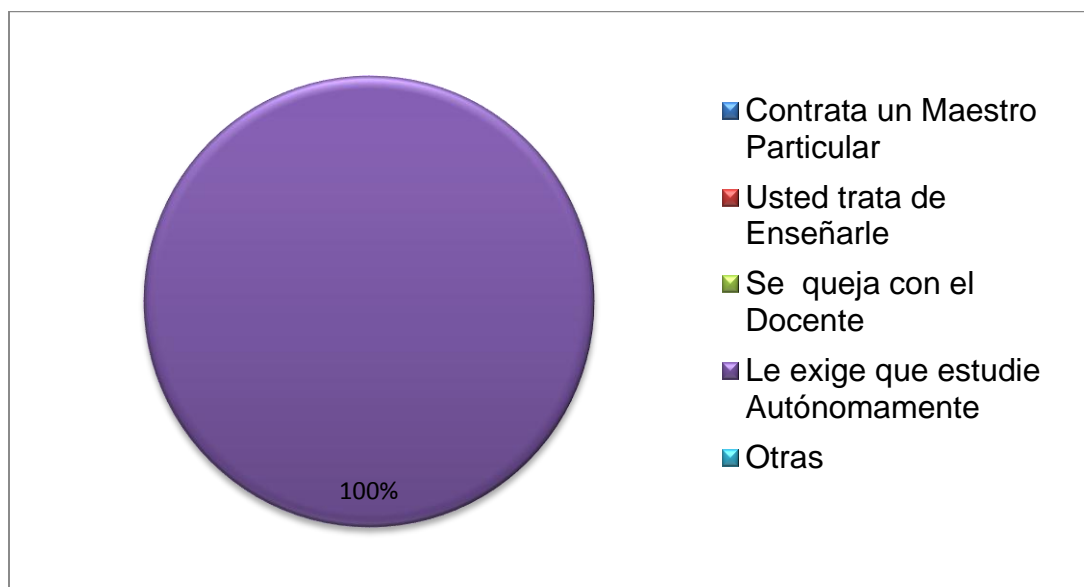
ACCIONES A TOMAR CANDO EXISTEN PROBLEMAS ACADÉMICOS EN FÍSICA

Indicador	f	%
Contrata un Maestro Particular	-	-
Usted trata de Enseñarle	-	-
Se queja con el Docente	-	-
Le exige que estudie Autónomamente	28	100
Otras	-	-
Total	28	100

Fuente: Encuesta aplicada a los Padres de Familia.

Responsable: Milton Mauricio Cueva Bravo

Cuadro 28



Análisis e interpretación

Los padres de Familia afirman: Que no cuentan con tiempo suficiente como para ir al colegio y dialogar con el docente y tratar de resolver alguna situación académica por ello solo se dirigen al estudiante a que responda académicamente en el colegio.

El 100% de los padres de familia indican que cuando su representado tiene problemas académicos en Física, le exige que estudie por su propia cuenta.

Los padres de familia algunos no cuentan con recursos económicos para contratar un maestro particular que les enseñe y ellos no pueden enseñarles la asignatura puesto que no saben solo los amonestan para respondan es sus estudios.

- **Resultados de la aplicación de Las Multimedia Educativas**

Taller N°1: Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.

Datos informativos

Fecha: 09-06-2014

Periodo: 11h55 a 13h15

Número de estudiantes: 28

Coordinador-Investigador: Sr. Milton Mauricio Cueva Bravo

Recursos: computadora portátil, proyector, marcadores, borrador, pizarra, hojas, cámara.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MULTIMEDIA
EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO**

Nº 1	X	Y	D= Y-X	VAL. ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
1	5	8	3	1	21	21	0
2	5	8	3	1	21	21	0
3	4	8	4	1	27	27	0
4	5	8	3	1	21	21	0
5	7	9	2	2	10,5	10,5	0
6	5	7	2	2	10,5	10,5	0
7	6	8	2	2	10,5	10,5	0
8	5	8	3	2	21	21	0
9	4	7	3	2	21	21	0
10	7	8	1	2	2,5	2,5	0
11	4	7	3	2	21	21	0
12	6	8	2	2	10,5	10,5	0
13	6	8	2	2	10,5	10,5	0
14	3	7	4	2	27	27	0
15	5	9	4	2	27	27	0
16	7	9	2	2	10,5	10,5	0
17	6	9	3	3	21	21	0
18	4	7	3	3	21	21	0
19	4	6	2	3	10,5	10,5	0
20	6	8	2	3	10,5	10,5	0
21	6	7	1	3	2,5	2,5	0
22	6	9	3	3	21	21	0
23	6	8	2	3	10,5	10,5	0
24	7	8	1	3	2,5	2,5	0
25	5	7	2	3	10,5	10,5	0
26	6	8	2	4	10,5	10,5	0
27	7	8	1	4	2,5	2,5	0
28	5	7	2	4	10,5	10,5	0
						406	0

W = RANGO POSITIVO – RANGO NEGATIVO.

$$W = 406 - 0$$

$$W = 406$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y.

$$X = Y$$

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X.

$$Y > X$$

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_w = 406 - \frac{28(28+1)}{4}$$

$$\mu_w = 406 - 203$$

$$\mu_w = 203$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{28(28+1)[2(28)+1]}{24}}$$

$$\sigma_w = 56.49$$

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

$$Z = \frac{406 - 203}{43.91}$$

$$Z = 4.62$$

La regla de decisión es: si la calificación Z es mayor o igual a 1.96 (sin tomar en cuenta el signo) se rechaza que la alternativa no ha dado resultado esto es porque este valor equivale al 95% del área bajo la curva normal (nivel de significancia de 0.05).

Por lo tanto se acepta que Las Multimedia Educativas sirvió como recurso didáctico para el aprendizaje del Bloque Curricular Las Leyes del Movimiento $Y > X$, evidenciándolo por medio de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

Taller N°2: Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios.

Datos informativos.

Fecha: 11-06-2014

Periodo: 10h35 a 11h55

Número de estudiantes: 28

Coordinador-Investigador: Milton Mauricio Cueva Bravo

Recursos: computadora portátil, proyector, marcadores, borrador, pizarra, hojas, cámara.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MULTIMEDIA
EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO**

N° 1	X	Y	D= Y-X	VAL. ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
1	3	6	3	1	16,5	16,5	0
2	4	7	3	1	16,5	16,5	0
3	5	8	3	1	16,5	16,5	0
4	5	8	3	1	16,5	16,5	0
5	5	8	3	1	16,5	16,5	0
6	5	8	3	1	16,5	16,5	0
7	5	9	4	2	26	26	0
8	5	8	3	2	16,5	16,5	0
9	5	8	3	2	16,5	16,5	0
10	6	9	3	3	16,5	16,5	0
11	7	8	1	3	3,5	3,5	0
12	6	10	4	3	26	26	0
13	5	8	3	3	16,5	16,5	0
14	6	9	3	3	16,5	16,5	0
15	7	8	1	3	3,5	3,5	0
16	2	6	4	3	26	26	0
17	7	8	1	3	3,5	3,5	0
18	2	6	4	3	26	26	0
19	4	8	4	3	26	26	0
20	7	8	1	3	3,5	3,5	0
21	4	6	2	3	8	8	0
22	5	8	3	3	16,5	16,5	0
23	4	7	3	3	16,5	16,5	0
24	4	6	2	4	8	8	0
25	7	8	1	4	3,5	3,5	0
26	7	8	1	4	3,5	3,5	0
27	6	8	2	4	8	8	0
28	7	10	3	4	16,5	16,5	0
						Σ= 406	Σ= 0

W = RANGO POSITIVO – RANGO NEGATIVO.

$$W = 406 - 0$$

$$W = 406$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y.

$$X = Y$$

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X.

$$Y > X$$

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_w = 406 - \frac{28(28+1)}{4}$$

$$\mu_w = 406 - 203$$

$$\mu_w = 203$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{28(28+1)[2(28)+1]}{24}}$$

$$\sigma_w = 43.91$$

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

$$Z = \frac{406 - 203}{43.91}$$

$$Z = 4.62$$

La regla de decisión es: si la calificación Z es mayor o igual a 1.96 (sin tomar en cuenta el signo) se rechaza que la alternativa no ha dado resultado esto es porque este valor equivale al 95% del área bajo la curva normal (nivel de significancia de 0.05).

Por lo tanto se acepta que Las Multimedia Educativas sirvió como recurso didáctico para el aprendizaje del Bloque Curricular Las Leyes del Movimiento $Y > X$, evidenciándolo por medio de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

g. DISCUSIÓN

Objetivo Específico 2: Diagnosticar las dificultades, obstáculos, obsolescencias y necesidades que se presentan en el aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento.

Inf	Criterio	Indicadores en situación Negativa			Indicadores en situación Positiva		
		Deficiencias	Obsolescencias	Necesidades	Teneres	Innovaciones	Satisfactores
ESTUDIANTES	Entendimiento de las leyes de Newton	-	-	82.14%	17.86%	-	-
	Identificación de las Leyes de Newton	25%	25%	-	50%	-	-
	Fuerzas de acción y reacción	67.86%	-	-	32.14%	-	-
	La definición de Fuerza	89,29%	-	-	10.71%	-	-
	Aplicación de segunda ley de Newton en la Resolución de Ejercicios	7.14%	-	67.86%	25%	-	-
	Relación entre Fuerza y Peso	3.57%	-	57.14%	39.29%	-	-
	Identificación de las Leyes de Newton en la vida diaria	21.43%	-	50%	28.57%	-	-
	Diferenciación de las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético.	10.71%	-	35.71%	53.57%	-	-
	Identificación de la fuerza de rozamiento de mayor resistividad	25%	-	39.29%	35.71%	-	-

	Definición de masa	71,53%	-	-	28.57%	-	-
	Identificación de un enunciado	100%	-	-		-	-
	Definición de un Newton	57,14%	-	-	42.86%	-	-
	Unidades de medida del peso	89.29%	-	-	10.71%	-	-
	Ejemplo que explica la Segunda ley de Newton	64.29%	-	-	35,71%	-	-
DOCENTE	Método de enseñanza del docente de Física	-	-	-		-	100%
	Método de enseñanza de ejercicios	-	-	-	100%	-	-
	Forma de enseñar	-	-	-		-	100%
	Técnicas utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del bloque curricular de las Leyes del Movimiento	-	-	-	-	-	100%
	Razones por las cuales los estudiantes tienen problemas al momento de aprender las Leyes de Newton	-	-	100%	-	-	-
	Conocimiento de las Multimedia Educativas	-	-	-	-	-	100%
Utilización de una Multimedia Educativa para explicar las leyes de Newton	-	-	100	-	-	-	

	La actitud del docente en la utilización de nuevas tecnologías al momento de impartir una clase	-	-	-	-	-	100%
PADRES	Confianza en la educación de su representado	-	-	64.29%	35,71%	-	-
	Problemas con la asignatura de Física	21.43%	-	53.57%	25%	-	-
	Posibles motivos	28.57%	10.71%	60.71%	-	-	-
	Implementación de nuevas tecnologías en el PEA	10.71%	-	89.29%	-	-	-
	Cumplimiento de las obligaciones del estudiante en física	-	-	46.43%	-	-	53.57%
	Acciones a tomar cuando existen problemas académicos en física	-	-	-	-	-	100%

El diagnóstico realizado sobre el aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento en el Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B, se presentan deficiencias, obsolescencias y necesidades si comparamos con la definición moderna del aprendizaje que lo plantea:

Aprendizaje Significativo.

Según Ausubel (1986), los conocimientos no se encuentran ubicados arbitrariamente en el intelecto humano. En la mente del hombre hay una red orgánica de ideas, conceptos, relaciones, informaciones, vinculadas entre sí. Cuando llega una nueva información, ésta puede ser asimilada en la medida que se ajuste bien a la estructura conceptual preexistente, la cual, sin embargo, resultará modificada como resultado del proceso de asimilación.

El aprendizaje significativo trata de la asimilación y acomodación de los conceptos. Se trata de un proceso de articulación e integración de significados. En virtud de la propagación de la activación a otros conceptos de la estructura jerárquica o red conceptual, esta puede modificarse en algún grado, generalmente en sentido de expansión, reajuste o reestructuración cognitiva, constituyendo un enriquecimiento de la estructura de conocimiento del aprendizaje.

Las diferentes relaciones que se establecen en el nuevo conocimiento y los ya existentes en la estructura cognitiva del aprendizaje, entrañan la emergencia del significado y la comprensión.

Condiciones necesarias para que se produzca un aprendizaje significativo.

- Significatividad lógica del material.

El material que presenta el maestro al estudiante debe estar organizado, para que se dé una construcción de conocimientos. Para que la información que se le presenta al alumno pueda ser comprendida es necesario que el contenido sea significativo desde su estructura interna, y que el docente respete y destaque esta estructura, presentando la información de manera clara y organizada. Deben seguir una secuencia lógica en donde cada uno de sus aspectos debe tener coherencia con los otros. Cualquier tema curricular tiene, intrínsecamente, una estructura lógica que permite que sea comprendido, pero son las secuencia de los contenidos, la explicación de las ideas o las actividades que se proponen las que terminan o no configurando su orden y organización.

- Significatividad psicológica del material.

Que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda. También debe poseer una memoria de largo plazo, porque de lo contrario se le olvidará todo en poco tiempo. Los contenidos deben ser adecuados al nivel de desarrollo y conocimientos previos que tiene el alumno. El interés por el tema no garantiza que los alumnos puedan aprender contenidos demasiado complejos. Para que el alumno pueda asimilar los contenidos necesita que su estructura de conocimientos tenga esquemas con los que pueda relacionar e interpretar la información que se le presenta. Si el alumno no dispone de ellos, por muy ordenada y clara que sea la información nueva, no podrá comprenderla ya que requiera un nivel de razonamiento o conocimientos específicos de los que no dispone. Los docentes deben, por una

parte, ser capaces de activar los conocimientos previos del alumno haciendo que piensen en sus ideas y sean conscientes de ellas. Y por otra, seleccionar y adecuar la nueva información para que pueda ser relacionada con sus ideas incluyendo si es necesario información que pueda servir de "puente" entre lo que ya saben los alumnos y lo que deben aprender.

La significatividad lógica se promueve mediante preguntas, debates, planteando inquietudes, presentando información general en contenidos familiares, etc. De forma que los alumnos movilicen lo que ya saben y organicen sus conocimientos para aprender. Es importante que esta actividad sea cotidiana en la dinámica de la clase y que los alumnos la incorporen como una estrategia para aprender.

- **Actitud favorable del alumno.**

El aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

Objetivo específico 4.- Aplicar los modelos de las multimedia educativas como recurso didáctico para el aprendizaje del Bloque Curricular Las Leyes del Movimiento.

Objetivo específico 5.- Valorar la efectividad de los modelos de multimedia educativas como recurso didáctico en la potenciación del Aprendizaje del Bloque Curricular Las Leyes del Movimiento.

APLICACIÓN Y VALORACIÓN DE LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO

TALLERES APLICADOS	VALORACIÓN MEDIANTE LA PRUEBA DE WILCOXON.
Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.	Z = 4.62
Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios.	Z = 4.62

Al aplicar una Pre prueba y Post prueba antes y después de desarrollar cada taller con las Multimedia Educativas, la variación entre las dos pruebas se la obtuvo mediante la Prueba Signo Rango de Wilcoxon con lo cual se acepta a la alternativa propuesta para mejorar el aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento.

h. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- Los estudiantes no tienen muy en claro las Leyes de Newton ya que existe confusión en identificarlas a través de ejemplos en la vida cotidiana.
- Una gran parte de los estudiantes no identifica la relación que existe entre Fuerza y Peso, entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético identifican cuál de ellas proporciona mayor resistividad, no dominan la definición de masa, definen o que es un Newton.
- Las Multimedia Educativas proporcionan entornos de aprendizaje e instrumentos para el proceso de la información, incluyendo buenos gráficos dinámicos, simulaciones y entornos heurísticos de aprendizaje.
- Las Multimedia Educativas generan interés motivación, los estudiantes mostraron motivación ya que la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.
- Se valoró a las Multimedia educativas como recurso Didáctico ya que posee: Facilidad de uso e instalación, Versatilidad, Calidad del entorno audiovisual. Calidad de los contenidos, Navegación e interacción. Originalidad y uso de la tecnología avanzada, Capacidad de motivación. Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo, Potencialidad de los recursos didácticos, Fomento al auto iniciativa y el auto aprendizaje. Enfoque pedagógico actual, La documentación y esfuerzo cognitivo.

i. RECOMENDACIONES

- Los docentes deben utilizar Las Multimedia Educativas para generar aprendizajes significativos en sus estudiantes.
- La institución educativa debe ser uso de este recurso didáctico que es muy confiable, ya que los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo.
- Tener Bien definidas y familiarizadas las Multimedia Educativas que se van a aplicar en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.
- El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción, por ello se deberá estar atento ante los estudiantes que muestren una adicción desmesurada además a veces los estudiantes no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento por eso hay que estar al corriente de los términos que puedan aparecer tanto en la multimedia educativa o como una interrogante del estudiante.
- Usar Las Multimedia Educativas, ya que esta utiliza diferentes medios, como imágenes textos, animación, video, sonido etc., donde los estudiantes interactúan con los recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

j. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaraz, I. S. López L. J., & López Solanas, V. (2006). *Física Problemas y ejercicios resueltos*. Madrid. Editorial Pearson Education.
- Alkin, C. (1969). *Evaluation Theory Development en Evaluation comment*, (Evaluación Teoría del Desarrollo en Evaluación comentario). p. 2-7.
- Alonso. M. (1971). *Física Vol. I Mecánica*. México D F: Editorial Fondo Educativo. Interamericano, S.A.
- Alvarenga Álvarez. B. (Cuarta Edición). (2001). *Física General*, México: Editorial Oxford University Press.
- Álvarez, B. (Tercera Edición). (1983) *Física General*, México: Harper&Row.
- Ball, C. y HALWACHI, J. (1987). "*Performance Indicators*". (Indicadores de Desempeño). Editorial Higher Education, N° 16, pp. 393-405.
- Bartolomé. A. (1994). *Sistemas Multimedia*. Madrid: Editorial Sancho.
- Betancourt, R., Guevara, L., & Fuentes, E. (2011). *El Taller Como Estrategia Didáctica, Sus Fases y Componentes para el Desarrollo de un Proceso de Cualificación en el Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) con Docentes de Lenguas Extranjeras. Caracterización y Retos*. Bogotá D, C., Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias de la Educación.
- Bueche, F. (Novena Edición). (2007). *Física General*. México D.F: Editorial McGraw-Hill/Interamericana. Editores. S.A DEVC.

- Burbano, S. Burbano, E., & Gracia, C. (2006). *Física General*. Madrid, España: Editorial Tébar, S.L.
- Belloch, C. (2012). *Aplicaciones Multimedia* (PDF). Valencia: Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia.
- Coriat, B. (Primera Edición). (1982). *El taller y el cronómetro. Ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción en masa*. Madrid.
- Díaz, J. J.(2009). *Revista Digital Enfoques Educativos*. Editorial Enfoques Educativos, S. L.
- Delgado, Noguera, M.A. (1991). *Los estilos de enseñanza en Educación Física*. Universidad de Granada.
- Frederick J. B., Ph.D. (Novena Edición). (2000). *Física General*, Mexico: Editorial McGraw-Hill
- García, M. B.; Dell’Oro, G. (2001).*Algunas Dificultades En Torno A Las Leyes De Newton*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Giancoli. D. C. (Cuarta Edición). (2008). *Física para ciencias e Ingeniería*, México: Editorial Pearson Educación.
- Hernández, R. (1991). *Metodología De la Investigación*. McGraw - HILL Interamericana De México, S.A.
- Hewit. P. G. (Novena Edición). (2004). *Física Conceptual*, México: Editorial Pearson Educación.

- Koshkin N. I., Shirkévich M. G. (1975), *Manual de Física Elemental*. Editorial Mir.
- Maldonado, F. (2008). *Programa de Educación Continuada, Universidad interamericana de Puerto Rico Recinto de Fajardo Programa de Educación Continuada*.
- Martínez, I. M. *NECESIDADES DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN DEL DOCENTE*. Instituto Politécnico Nacional.
- Martínez, V. (2010). *Resumen de diseño Preexperimental*. Métodos de Investigación en Psicología Universidad Autónoma de Baja California.
- Merwe, C. V. (Primera Edición). (1993) *Física General*, México: Editorial McGraw-Hill.
- Molina, J. M. (2001). *Guía De Ciencias Físicas*. El Salvador; Complejo Educativo “San Francisco”.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2002). *Multimedia Educativa*. Instituto Nacional de Educación Tecnológica. Buenos Aires- Argentina: Editorial Saavedra.
- Ministerio De Educación. (2013). *Física Primer año de Bachillerato General Unificado*. Quito-Ecuador: Editorial Sevilla Silva.
- Ministerio de Educación Ecuador. (2012). *Documento De Apoyo Para Plan De Mejora*.
- Océano. (1996). *Él mundo de la Física*. España: Editorial Clasa, S.A.

- Pinzón, E. A. (Segunda Edición). (1977). *Física 1 Conceptos Fundamentales y su aplicación*. México: Editorial Harla, S.A.
- Pinzón. A. (Primera Edición). (1977). *Física Conceptos y Fundamentos y su Aplicación*, Buenos Aires: Editorial Tec-CIEN.
- Pérez, M. H. (Decimoquinta Edición) (2000). *Física General*. México: Editorial Publicaciones Cultural, S.A.
- Ramírez, J. B. (2012). *Introducción a la Física I*. Paraguay: Universidad Politécnica y Artística del Paraguay.
- Raymond, A. S. (Séptima Edición). (2008). *Física Para Ciencias e Ingeniería*, Mexico: Editorial CengageLearning.
- Salinas, Jesús. (1994). *Hipertexto e Hipermedia en la Enseñanza Superior*. Editorial Pixel-bit.
- Salinas, P. E. (Segunda Edición). (2006). *Física 1 Mecánica de Sólidos*. Loja-Ecuador: Editorial EDISUR.
- Sanjurjo, L. & Xulio. 2007. *Pedagogía Formas Básicas de Enseñar*. Editorial: Homo Sapiens.
- Stollberg, R. (Primera Edición). (1979). *Física Fundamentos y Fronteras* México: Editorial Publicaciones Cultural. S.A.
- Sears, F. W. ZEMANSNKY M. W. (1970). *Física General*. Madrid: Editorial IlusGrafs.

Serway R. A. (1992). *Física*. Editorial McGraw-Hill.

Universidad de Washington, Seattle (2008) *Directrices para la pre y post prueba*, guía N0. 2. Washington EE.UU.

Vallejo-Zambrano. (Octava edición). (2010). *Física Vectorial Tomo1*. Quito-Ecuador: Editorial RODIN.

Vázquez M. Á. (2010). *La Confianza En El Proceso Educativo*.

Winters, L. (1992). *Guía práctica para la Evaluación Alternativa. Asociación para la Supervisión y Desarrollo Curricular*, México, primera edición.

William, D. (1998). *Evaluación y aprendizaje en el aula*. , 5ta. Edición, Estados Unidos.

Wilson, Jerry. A. J. Bufa., & Bo Lou. (Sexta Edición). (2007). *Física*, México: Editorial Pearson Educación.

WEBGRAFÍA

- Anónimo, (2012). *Aprendizaje Significativo*. Recuperado de http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_significativo
- BuenasTareas.com. (2012) *Historia breve del movimiento*. Recuperado, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Historia-Breve-Del-Movimiento/5194809.html>.
- BuenasTareas.com. (2010). *Prueba De Wilcoxon*. Recuperado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Prueba-De-Wilcoxon/5933960.html>
- Definición de. (2008-2015). *Alternativa*. Recuperado de <http://definicion.de/alternativa/>
- Didier. Monografías. (2008). *Dinámica-Física. Pdf*. Recuperado de www.monografias.com/trabajos-pdf/dinamica-fisica/dinamica-fisica.pdf.
- Kane, J.W. M. M. Sternheim, Reverté. (1989). *Física-Dinámica*. Recuperado de http://www.uclm.es/profesorado/ajbarbero/Farmacia/T02_Dinamica.pdf.
- Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e inconvenientes*. Facultad de Educación UAB. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf.
- Martínez, D. (2010). *Dinámica: Fuerzas resistivas. Pdf*. Recuperado de epicentrogeofisica.wikispaces.com/file/view/Repaso10.pdf.

Ministerio de Educación (Segunda Edición). (2013). *Física Primero de Bachillerato*. Quito, Ecuador: Editorial El telégrafo. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/>.

Monografias.com. *GENERALIDADES SOBRE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos55/estrategias-desarrollo-valores/estrategias-desarrollo-valores3.shtml#ixzz38mKXQSuM>.

Morales, P. (2013). *Investigación experimental diseños y contraste de medias*. Recuperado de <http://web.upcomillas.es/personal/peter/investigacion/Dise%F1osMedias.pdf>

Ortiz, P. E. Apuntes sobre la resolución de problemas en la asignatura Física. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos75/apuntes-resolucion-problemas-asignatura-fisica/apuntes-resolucion-problemas-asignatura-fisica2.shtml>

Rodríguez, P., Rivera, G., & Cruz, E. (2011). *Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Centro de Investigación Científica y tecnológica. Recuperado de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/19090/1/informe%20_cicyt787.pdf3.

Universidad UNAM. (2010). *Un taller es un espacio de trabajo en grupo en el que se realiza un proceso de enseñanza-aprendizaje*. Recuperado de <http://www.unam.mx/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN.
CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TEMA

LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO, EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DELCOLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014.

PROYECTO DE TESIS, PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN FÍSICO MATEMÁTICAS.

AUTOR

MILTON MAURICIO CUEVA BRAVO

LOJA-ECUADOR

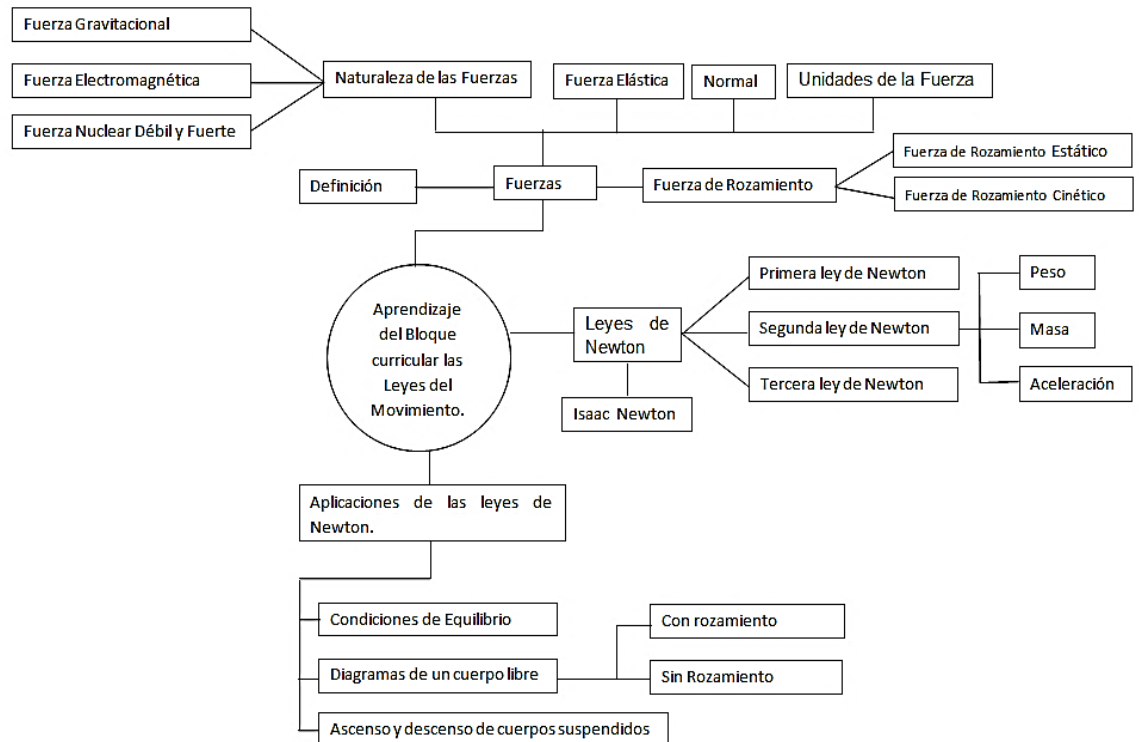
2013

a. TEMA

Las multimedia educativas como recurso didáctico para el aprendizaje del bloque curricular Leyes del Movimiento, en el Primer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, de la ciudad de Loja periodo 2013-2014

b. PROBLEMÁTICA:

➤ **Mapa mental de la realidad Temática:**



➤ **Delimitación de la Realidad Temática:**

➤ **Temporal.-** Se realizará en el Periodo 2013-2014

➤ **Institucional.-** La investigación se llevará a cabo en la ciudad de Loja, Ecuador, en el Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, Creada el 28 de septiembre de 1971, mediante resolución del Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Loja, como establecimiento anexo a la entonces Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación. La misma que se encuentra ubicada en la Ciudad universitaria Guillermo Falconí Espinosa, Av.

Reinaldo Espinoza y Pío Jaramillo Alvarado, s/n. Área de la Educación, el Arte y la Comunicación. Cuenta con 1597 estudiantes.

➤ **Beneficiarios:** Son beneficiarios los estudiantes que se encuentran cursando el Primer Año de Bachillerato General Unificado Paralelo B.

➤ **Situación de la realidad Temática:**

Para realizar un análisis de cómo se encuentran los conocimientos y determinar las deficiencias, falencias, carencias de los alumnos se aplicó una encuesta, tanto a los estudiantes como al docente la misma que se detalla a continuación: Del ejemplo citado en la primera pregunta de la encuesta el 39.4% señalan como respuesta a la segunda ley de Newton, la cual es incorrecta, lo que nos da una muestra que existe un problema en la identificación de las leyes de Newton. El 48.5% no aplica las condiciones de equilibrio de una partícula $\Sigma \vec{F} = 0$ en la resolución de ejercicios lo cual indica un déficit en la aplicación de la primera Ley de Newton en lo cual afirma que una partícula está en equilibrio (reposo o MRU) cuando la fuerza neta que actúa sobre ella es nula, condición única para que una partícula este en equilibrio.

Mientras que un 54.5 % marcan que a veces suelen descomponer con facilidad las fuerzas que actúan sobre un cuerpo ya sea que se encuentre en un plano inclinado o en un plano recto.

En una pregunta de contenido se indicó que se una con una línea lo que es fuerza, peso y masa con su respectivo concepto, los resultados fueron que tienen complicaciones con los conceptos de peso y fuerza, en lo que es masa la mayoría lo hizo correcto. En un 54.5% señala que en parte relaciona el movimiento de un cuerpo con las fuerzas que actúan sobre él, a partir de la identificación e interpretación de las leyes de Newton. En lo que es la

identificación y las aplicaciones de las leyes de Newton en la vida cotidiana, un 45.5% señalan que si las identifican las aplicaciones de las leyes de Newton, pero no saben explicar su respuesta.

Un 57.6% indican saber cuál es la diferencia de rozamiento cinético y estático, en otra pregunta citada acerca de que ley de la dinámica explica el estado de reposo de movimiento rectilíneo uniforme el 48.5% señalan la primera ley de inercia lo cual es incorrecto y en la última pregunta se preguntó si las fuerzas de acción y reacción se anulan en la que un 54.5% estuvo sujeto a que no se anulan.

En lo que respecta a la encuesta del docente señala que existe una parte de estudiantes que muestran dificultad en aprender e interpretar las leyes de Newton, al momento de impartir su clase utiliza como recurso didáctico materiales del medio para experimentaciones demostrativas. En otra pregunta indica que solo en parte los estudiantes relacionan en movimiento de un cuerpo con las fuerzas que actúan sobre él, en lo que respeta al tiempo indico que en parte es el adecuado para poder cumplir con los objetivos planteados en el bloque curricular de las leyes del movimiento y por ultimo refuerza los conocimientos de los estudiantes a través de la resolución de ejercicios, investigaciones o consultas del tema de estudio y citar ejemplos relacionados con la vida cotidiana.

➤ **Pregunta de Investigación:**

De la situación problemática se deriva la siguiente pregunta de investigación:

¿DE QUÉ MANERA LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO CONTRIBUYEN EN EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO EN LOS ESTUDIANTES, DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO PARALELO B DEL COLEGIO ANEXO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, DE LA CIUDAD DE LOJA PERIODO 2013-2014.?

c. JUSTIFICACIÓN:

La presente investigación con la necesidad de diagnosticar las dificultades tales como el reconocimiento de las leyes de Newton y carencias en la aplicación de las mismas e identificación en la vida diaria, que se presentan en el aprendizaje del bloque curricular leyes del movimiento que se da a los estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2013-2014.

Por la importancia de la utilización de las multimedia educativas como recurso didáctico para mejorar y potencializar el aprendizaje del bloque curricular de las leyes del movimiento en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja.

Por el imperativo que tiene para la carrera de Físico Matemáticas del Área de la Educación el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, vincularse con la investigación de grado que conlleva a la solución de problemas y dificultades encontrados en el Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja.

d. OBJETIVOS:

a. General:

- Utilizar las multimedia educativas como recurso didáctico, para contribuir en el aprendizaje del Bloque Curricular las Leyes del Movimiento en los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja, de la ciudad de Loja periodo 2013-2014

b. Específicos:

- Comprender el aprendizaje del Bloque Curricular las Leyes del Movimiento.
- Diagnosticar las dificultades, obstáculos, obsolescencias y necesidades que se presentan en el aprendizaje del Bloque Curricular las Leyes del Movimiento.
- Diseñar Modelos de las multimedia educativas, como recurso didáctico para potencializar el aprendizaje del Bloque Curricular las leyes del Movimiento.
- Aplicar los Modelos de las multimedia educativas como recurso didáctico para el aprendizaje del Bloque Curricular las Leyes del Movimiento.
- Valorar la efectividad de los modelos de multimedia educativas como recurso didáctico en la potenciación del Aprendizaje del Bloque Curricular las Leyes del Movimiento.

e. MARCO TEÓRICO:

CONTENIDOS

1. BLOQUE CURRICULAR DE LAS LEYES DEL MOVIMIENTO.

1.1. HISTORIA DEL MOVIMIENTO.

1.2. LEYES DE NEWTON.

1.2.1. ISAAC NEWTON.

1.2.2. PRIMERA LEY DE NEWTON.

1.2.3. SEGUNDA LEY DE NEWTON.

1.2.3.1. MASA.

1.2.3.2. PESO.

1.2.3.3. RELACIÓN ENTRE MASA Y PESO.

1.2.3.4. ACELERACIÓN.

1.2.4. TERCERA LEY DE NEWTON.

1.3. FUERZA.

1.3.1. DEFINICIÓN.

1.3.2. UNIDADES DE LA FUERZA.

1.4. NATURALEZA DE LAS FUERZAS.

1.4.1. FUERZA GRAVITACIONAL.

1.4.2. FUERZA ELECTROMAGNÉTICA.

1.4.3. FUERZA NUCLEAR DÉBIL.

1.4.4. FUERZA NUCLEAR FUERTE.

1.5. NORMAL.

1.6. FUERZAS RESISTIVAS.

1.6.1. FUERZA DE ROZAMIENTO ESTÁTICO.

1.6.2. FUERZA DE ROZAMIENTO CINÉTICO.

1.6.3. CLASIFICACIÓN DEL ROZAMIENTO.

1.6.3.1. FUERZAS DE ROZAMIENTO VISCOSO.

1.6.3.2. FUERZA DE ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO.

1.6.4. TABLAS DE VALORES DE LOS COEFICIENTES DE ROZAMIENTO.

1.7. FUERZA ELÁSTICA.

1.8. TENSIÓN DE UNA CUERDA.

1.9. CONDICIONES DE EQUILIBRIO.

1.10. APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

1.10.1. DIAGRAMAS DE UN CUERPO LIBRE.

1.10.2. PASOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE UN CUERPO LIBRE.

1.10.2.1. EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE.

2. DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DEL CURRICULAR LAS LEYES DEL MOVIMIENTO.

2.1. APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON.

2.2. APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO.

2.3. APRENDIZAJE DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE UN CUERPO.

2.4. APRENDIZAJE DE LAS DEFINICIONES DE PESO, MASA Y FUERZA.

2.5. APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RELACIONÁNDOLO CON LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE ÉL.

2.6. APRENDIZAJE DE LAS APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

2.7. APRENDIZAJE DE LA DIFERENCIA ENTRE LAS FUERZAS DE ROZAMIENTO ESTÁTICO Y CINÉTICO.

3. LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO.

3.1. DEFINICIÓN.

3.2. MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN.

3.3. CLASIFICACIÓN.

3.3.1. MATERIALES FORMATIVOS DIRECTIVOS.

3.3.1.1. PROGRAMAS DE EJERCITACIÓN.

3.3.1.2. PROGRAMAS TUTORIALES.

3.3.2. BASES DE DATOS.

3.3.2.1. PROGRAMAS TIPO LIBRO O CUENTO.

3.3.2.2. BASES DE DATOS CONVENCIONALES.

3.3.2.3. BASES DE DATOS EXPERTAS.

3.3.3. SIMULADORES.

3.3.3.1. MODELOS FÍSICO-MATEMÁTICOS.

3.3.3.2. ENTORNOS SOCIALES.

3.3.3.3. CONSTRUCTORES O TALLERES CREATIVOS.

3.3.3.4. PROGRAMAS HERRAMIENTA.

3.3.3.5. VISUALIZADORES DEL HABLA.

3.4. CLASIFICACIÓN DE LOS MULTIMEDIA SEGÚN SU APLICACIÓN.

3.4.1. SEGÚN SU SISTEMA DE NAVEGACIÓN.

3.4.2. SEGÚN EL NIVEL DE CONTROL DEL PROFESIONAL.

3.5. CARACTERÍSTICAS.

3.6. FUNCIONES QUE PUEDEN REALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA.

3.7. USOS Y APLICACIONES DE LA MULTIMEDIA EDUCATIVA.

3.8. VENTAJAS E INCONVENIENTES.

4. APLICACIÓN DE LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO

4.1. DEFINICIÓN DE TALLER.

4.2. TALLER N 1.

4.3. TALLER N 2.

1. BLOQUE CURRICULAR DE LAS LEYES DEL MOVIMIENTO.

1.1. HISTORIA DEL MOVIMIENTO

El gran filósofo griego Aristóteles (384 a.C. –322 a.C.) propuso explicaciones sobre lo que ocurría en la naturaleza, considerando las observaciones que hacía de las experiencias cotidianas y su razonamiento, aunque no se preocupaba por comprobar sus afirmaciones. Aristóteles formuló su teoría sobre la caída de los cuerpos afirmando que los más pesados caían más rápido que los más ligeros, es decir entre más peso tengan los cuerpos más rápido caen. Esta teoría fue aceptada por casi dos mil años hasta que en el siglo XVII Galileo realiza un estudio más cuidadoso sobre el movimiento de los cuerpos y su caída, sobre la cual afirmaba: "cualquier velocidad, una vez impartida a un cuerpo se mantendrá constantemente, en tanto no existan causas de aceleración o retardamiento, fenómeno que se observará en planos horizontales donde la fricción se haya reducido al mínimo" Esta afirmación lleva consigo el principio de la inercia de Galileo la cuál brevemente dice: "Si no se ejerce ninguna fuerza sobre un cuerpo, éste permanecerá en reposo o se moverá en línea recta con velocidad constante" . Él fue estudiando los movimientos de diversos objetos en un plano inclinado y observó que en el caso de planos con pendiente descendente a una causa de aceleración, mientras que en los planos con pendiente ascendente hay una causa de retardamiento. De esta experiencia razonó que cuando las pendientes de los planos no son descendentes ni ascendentes no debe haber aceleración ni retardamiento por lo que llegó a la conclusión de que cuando el movimiento es a lo largo de un plano horizontal debe ser permanente. Galileo hizo un estudio para comprobar lo que había dicho Aristóteles acerca de la caída de los cuerpos, para hacerlo se subió a lo más alto de la torre de Pisa y soltó dos objetos de distinto peso; y observó que los cuerpos

caen a la misma velocidad sin importar su peso, quedando así descartada la teoría de la caída de los cuerpos de Aristóteles. (2012, 08). Historia breve del movimiento. *BuenasTareas.com*. Recuperado 08, 2012, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Historia-Breve-Del-Movimiento/5194809.html>.

1.2. LEYES DE NEWTON.

1.2.1. ISAAC NEWTON.

Isaac Newton (1643-1727) nació en Inglaterra y ha sido una de las mentes más brillantes del mundo, sus conceptos aún siguen vigentes. Estudió las leyes naturales que rigen el movimiento de los cuerpos, observó la caída de una manzana al suelo y a partir de ahí estableció relaciones entre la fuerza que provocaba la caída de la manzana y la fuerza que mantenía a la Luna en su órbita alrededor de la Tierra. En 1679 ya había determinado con precisión el radio terrestre: 6371.45Km. En 1687 su libro *PhilosophiaeNaturalisMathematica*, Newton expuso tres leyes conocidas como las leyes de Newton o leyes de la Dinámica. (Héctor, 2000, p. 148-149)

1.2.2. PRIMERA LEY DE NEWTON.

Conocida también como la ley de la Inercia o Ley de la Estática señala: Ningún cuerpo por si solo puede modificar su estado de reposo o de movimiento, ya que para modificarlo se requiere la manifestación de una fuerza resultante que actúa sobre él.

En esta ley, Newton afirma que un cuerpo en movimiento rectilíneo uniforme tiende a mantenerse así indefinidamente, y lo mismo sucede cuando un cuerpo que se encuentre en reposo trata de mantenerse inmóvil. Un ejemplo de la Ley de Inercia se presenta al viajar en un automóvil: cuando el conductor aplica bruscamente los frenos, tanto el cómo sus acompañantes son impulsados violentamente hacia el frente, ya que es el automóvil el único que recibe una fuerza para detenerse, pero como los pasajeros no la reciben, por su inercia tratan de seguir su movimiento. De igual manera cuando el automóvil está en reposo y el conductor lo acelera bruscamente, todo lo que está en su interior se comporta como si hubiera sido impulsado hacia atrás, porque debido a su inercia, los cuerpos en reposo tratan de conservar esa posición.

La tendencia que presenta un cuerpo en reposo a permanecer inmóvil, o la de un cuerpo en movimiento a tratar de no detenerse, recibe el nombre de Inercia. Para detener un cuerpo en movimiento, para moverlo si está en reposo, o para modificar su dirección, sentido o la magnitud de su velocidad, debemos aplicarle una fuerza. (Montiel 2000, pág.149).

Con los antecedentes anteriores podemos enunciar la Primera Ley de Newton: Vallejo-Zambrano (2010) afirma: Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él. (p. 183)

1.2.3. SEGUNDA LEY DE NEWTON.

Conocida también como la Ley de la Dinámica o Ley de la Fuerza señala: Esta ley se refiere a los cambios en la velocidad que sufre un cuerpo cuando se le aplica una fuerza. El efecto de una fuerza sobre un cuerpo

produce una aceleración, cuanto mayor sea la magnitud de la fuerza aplicada, mayor será la aceleración. Podemos observar claramente como varía la aceleración de un cuerpo al aplicarle una fuerza realizándola siguiente actividad:

Si a un coche de juguete le damos dos golpes diferentes, primero uno leve y después otro más fuerte, el resultado será una mayor aceleración del mismo a medida que aumenta la fuerza que recibe:

$$a \propto F$$

Vallejo-Zambrano (2010) afirma: La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza Neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional al valor de su masa. (p. 183).

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a} \implies \begin{cases} \vec{F} = \text{Fuerza Neta.} \\ m = \text{Masa del Cuerpo.} \\ \vec{a} = \text{Aceleración.} \end{cases}$$

La segunda Ley de Newton se emplea constantemente en física al analizar un gran número de problemas. Por medio de ellos observar el movimiento de un objeto y determinar su aceleración podemos calcular la resultante de las fuerzas que actúan en el cuerpo (Beatriz, 1983, p. 79)

1.2.3.1. MASA.

Piense que quiere atrapar ya sea un balón de basquetbol o una bola de boliche. ¿Cuál es más probable que siga moviéndose cuando intenta capturarla? ¿Cual requiere más esfuerzo para lanzarla? La bola de boliche requiere más esfuerzo. En el lenguaje de la física, se dice que la bola de

boliche es más resistente al cambio en su velocidad que la de basquetbol. ¿Cómo se puede cuantificar este concepto? La masa es la propiedad de un objeto que especifica cuanta resistencia muestra un objeto para cambiar su velocidad (Sreway, 2008, pág. 103)

La masa de un objeto es una medida de su inercia. Se llama inercia a la tendencia de un objeto en reposo a permanecer en este estado, y de un objeto en movimiento a continuarlo sin cambiar su velocidad. (Frederick, 2000, pág. 35)

Sears (1970) afirma: La masa de un cuerpo es una magnitud escalar, numéricamente igual a la fuerza necesaria para comunicarle la unidad de aceleración (p. 76).

1.2.3.2. PESO.

El peso de un cuerpo es la fuerza gravitacional que la Tierra ejerce sobre él y por tanto, es una cantidad vectorial dirigida hacia la superficie de la Tierra. Y la magnitud del peso es el producto de la masa del cuerpo y la aceleración de la gravedad. (Álvaro Pinzón, 1977, pág. 82). El valor del peso (P) de un cuerpo es:

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \implies \begin{cases} \vec{P} = \text{Peso del Cuerpo.} \\ m = \text{Masa del Cuerpo.} \\ \vec{g} = \text{Aceleración de la Gravedad.} \end{cases}$$

1.2.3.3. RELACIÓN ENTRE MASA Y PESO.

Existen diferencias entre lo que es masa y peso, para ello es necesario tomar en cuenta qué relación existe ente Masa y Peso.

- Peso es una Fuerza Gravitacional.
- La masa es la medida de la inercia.
- El peso es una cantidad vectorial.
- La masa es una cantidad escalar.
- El peso varia de un lugar a otro, debido a que depende de la aceleración de la gravedad.
- La masa es constante no sobre cambios cuando se mueve de un lugar a otro (según Newton), (Salinas, 206, p.118).

1.2.3.4. ACELERACIÓN.

Supongamos que algo se está moviendo a velocidad constante y luego la velocidad cambia, Semejante cambio de velocidad se denomina Aceleración. (Jerry & Wilson, 2007, pág. 40).

La aceleración es una magnitud vectorial y una relación que se establece entre la variación de la velocidad que experimenta un cuerpo y el tiempo en que se realizó tal variación.

1.2.4. TERCERA LEY DE NEWTON.

Conocida también como la Ley de la Acción y Reacción: Cuando nos paramos sobre el piso ejercemos sobre este una Fuerza hacia abajo, sin embargo, al mismo tiempo el piso ejerce una Fuerza hacia arriba bajo nuestro cuerpo. La magnitud de ambas Fuerzas es igual pero actúan en

sentido contrario. La Fuerza ejercida por nuestro cuerpo se llama acción y la ejercida por el piso reacción. Cuando caminamos empujamos al suelo en un sentido y nos desplazamos en otro, al patear una pelota de futbol (acción) sentimos el efecto que el golpe produce en nuestro pie (reacción). El enunciado de la Tercera Ley de Newton, Vallejo-Zambrano (2010) afirma: Cuando dos cuerpos interactúan, la fuerza que el primero ejerce sobre el segundo (acción), es igual a la que éste ejerce sobre el primero (reacción) en módulo y dirección pero sentido contrario (p. 185).

Para interpretar correctamente esta ley debemos tomar en cuenta que la fuerza que produce la acción actúa sobre un cuerpo y la fuerza de reacción actúa sobre otro. Por lo tanto, nunca sobre el mismo cuerpo, sino que son una pareja de fuerzas que obran sobre distintos cuerpos, razón por la cual no producen equilibrio.

1.3. FUERZA.

1.3.1. DEFINICIÓN.

Alcaraz (2006) afirma: “La fuerza \vec{F} es la magnitud vectorial que se utiliza para describir la interacción entre dos cuerpos, o entre un cuerpo y su entorno” (p. 89).

Cuando realizamos un esfuerzo muscular para empujar o tirar de un objeto, le estamos comunicando una Fuerza; una locomotora ejerce una fuerza para arrastrar los vagones de un tren; un chorro de agua ejerce una fuerza para hacer funcionar una turbina, etc. Así todos tenemos intuitivamente la idea de lo que es una Fuerza. Analizando los ejemplos que acabamos de citar concluimos que la fuerza es una magnitud vectorial y podrá por tanto ser representada por un vector. (Alvarenga, 2001, p. 150).

Merwe (1931) afirma: “Fuerza es el empuje o el tirón que se ejerce sobre un cuerpo” (p. 35).

Paúl (2004) afirma: “Fuerza es el sentido más sencillo, es un empuje o un tirón, su causa puede sr gravitacional, eléctrico, magnético o simplemente esfuerzo muscular” (p. 28).

1.3.2. UNIDADES DE LA FUERZA

SISTEMA M.K.S. ó S.I.

Su nombre proviene de las iniciales de sus tres unidades fundamentales: metro, kilogramo segundo.

$$[F] = [m] \cdot [a] = Kg \frac{m}{s^2} = N(Newton)$$

SISTEMA C.G.S.

Su nombre también proviene de las iniciales de sus tres unidades fundamentales: centímetro, gramo, segundo. Nuevamente la unidad derivada será la de fuerza pero se denominará Dina.

$$[F] = [m] \cdot [a] = g \frac{cm}{s^2} = Dina$$

Sistema Técnico

Este sistema tiene tres unidades fundamentales que son: La unidad de longitud, la unidad de tiempo y la unidad de fuerza.

$$[F] = [m] \cdot [a] = \text{utm} \frac{m}{s^2} = \text{Kgf}$$

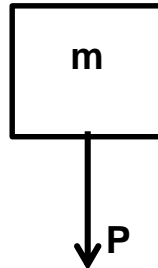
El kilogramo fuerza (Kgf), es la fuerza equivalente al peso de un cuerpo denominado kilogramo patrón construido con una aleación de platino e iridio y que está guardado en la oficina internacional de pesas y medidas en la ciudad de París.

Equivalencia entre el N y el Kgf

La equivalencia entre estas unidades surge de la propia definición de las mismas. Supongamos que el cuerpo patrón denominado kilogramo es el de la figura. Mientras que para el sistema Técnico el cuerpo pesa 1 Kgf, para el sistema MKS tiene 1Kg. De masa.

Sistema técnico Sistema MKS

$$P = 1 \text{ Kgf}$$



Sistema MKS

$$P = 1 \text{ Kgf} \quad m = 1 \text{ Kg}$$

Si calculamos el peso en este sistema tenemos

$$P = mg = 1\text{Kg} \cdot 9.8 \frac{m}{s^2} = 9.8\text{N}$$

Por lo tanto la equivalencia es: 1 Kgf = 9,8 N

Análogamente pueden deducirse todas las equivalencias que resumimos en este cuadro:

	Técnico	MKS	C.G.S.
Fuerza	1kgf	9,8N	980 000 Dina
	0,102Kgf	1N	100 000 Dina
	0,00000102Kgf	0,00001N	1 Dina

1.4. NATURALEZA DE LAS FUERZAS.

La fuerza mide el grado de interacción entre dos cuerpos. La interacción puede ser de diferentes formas: a distancia, por contacto, nuclear, etc. Todas estas interacciones naturales originan únicamente cuatro tipos de fuerzas; gravitacionales, electromagnéticas, nucleares fuertes y nucleares débiles. (Vallejo-Zambrano, 2010, p. 177)

1.4.1. FUERZA GRAVITACIONAL

La fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos es un fenómeno universal: todas las partículas ejercen entre sí una fuerza gravitatoria de atracción. La ley de gravitación universal fue descubierta por Newton y publicada en 1686. Esta ley puede enunciarse así: “Toda masa en el Universo atrae a otra fuerza que es directamente proporcional al producto de las masa e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre sus centros de gravedad por la constante gravitacional. (Robert, 1979 p. 69)

Océano (1996) afirma: “La Fuerza de la Gravedad es el esfuerzo muscular que realizamos al sostener un cuerpo, tiene por fin equilibrar la fuerza que la atracción terrestre ejerce sobre el cuerpo” (p. 6).

1.4.2. FUERZA ELECTROMAGNÉTICA

Es atractiva o repulsiva. Es mucho más intensa que la gravitatoria, la cual entre partículas elementales es casi siempre despreciable, por ejemplo la fuerza de repulsión electrostática entre dos protones de un núcleo es del orden de 10^{36} veces mayor que la gravitatoria entre ellos. Mantiene unidas a las moléculas (las fuerzas de van der Waals no son sino el resultado de complejas interacciones electromagnéticas, principalmente dipolares), es responsable de las interacciones entre los átomos de una molécula o entre los protones y electrones de un átomo. Se ejerce entre objetos magnetizados o con carga eléctrica. El electromagnetismo permite describir adecuadamente el comportamiento de radiaciones tan importantes como ondas de radio, microondas, infrarrojos, luz visible, ultravioleta, rayos X o rayos gamma. Es también responsable de las reacciones químicas y por tanto de todos los procesos biológicos.

1.4.3. FUERZA NUCLEAR DÉBIL

Mucho más intensa que la gravitatoria, pero menos que la fuerte, es la fuerza electro débil una fuerza muy compleja que se manifiesta de dos formas muy diferentes: la fuerza nuclear débil y la electromagnética, por esta razón, es habitual tratarlas separadamente, como si se tratase de dos interacciones fundamentales distintas, sin embargo está confirmado experimentalmente que ambas no son sino manifestaciones de una misma fuerza más general. La fuerza débil tiene una intensidad de 10^{-5} veces la fuerte y un alcance aún menor que el de ésta, de unos 10^{-18} m o 10^{-3} fm; a tal distancia es cuando su intensidad es similar a la fuerza electromagnética, pero a 1 fm son más 10^7 veces más débiles. Es la responsable de la desintegración de algunos núcleos radiactivos y de todas

las interacciones en las que intervienen «neutrinos», actúa en la formación de los núcleos atómicos en las estrellas y posibilita la producción de radiación y de energía calorífica en el Sol por un proceso de fusión nuclear así como la desintegración de núcleos atómicos.

1.4.4. FUERZA NUCLEAR FUERTE

La Fuerza Nuclear Fuerte es de alcance muy pequeño, del orden de un femtómetro (o fermi diámetro aproximado del núcleo atómico), es decir, de 10^{-15} m y decrece rápidamente con la separación de las partículas y cuando éstas están separadas unos pocos femtómetros es despreciable; así ocurre con los núcleos atómicos componentes de una molécula o estructura material, como la separación entre ellos es de 10^{-10} m, la fuerza nuclear fuerte es prácticamente nula y los átomos se mantienen unidos exclusivamente por fuerzas eléctricas.

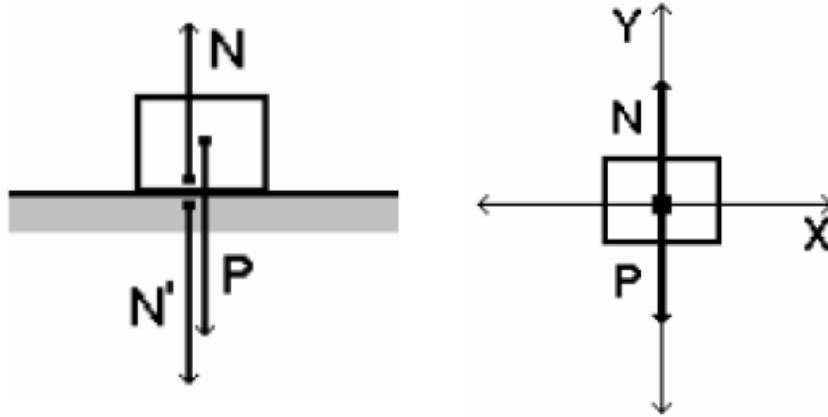
1.5. NORMAL.

Esta fuerza, aparece siempre que un cuerpo está apoyado sobre una superficie y es consecuencia de la interacción entre el cuerpo y la superficie de apoyo. Su valor depende de las condiciones físicas en cada caso. Veamos algunos ejemplos.

a. Cuerpo apoyado sobre una superficie horizontal

En este caso, la fuerza peso hace que el cuerpo aplique otra fuerza contra la superficie, por lo tanto y debido al principio de acción y reacción, la superficie de apoyo aplicará una fuerza igual y de sentido contrario sobre el cuerpo. Ésta es la fuerza de reacción normal de apoyo. En este caso, puede verse claramente que su módulo es igual al peso del cuerpo. Pero es

importante tener claro que no siempre será así, es más, éste es el único caso. En el dibujo, P es el peso del cuerpo, N' la fuerza que el cuerpo le aplicar a la superficie y N la fuerza normal.



Si hacemos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo y aplicamos el segundo principio de Newton, nos queda:

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

Como solo actúan fuerzas en Y:

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

Y como en el eje Y la aceleración es cero, tenemos:

$$N - P = 0$$

$$N = P$$

b. Cuerpo apoyado sobre una superficie horizontal sobre el cuál actúa otra fuerza además del peso.

Sobre el cuerpo de la figura apoyado sobre una superficie horizontal actúa una fuerza F en una dirección α . Para hallar la normal hacemos un diagrama de cuerpo libre indicando todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. Las ecuaciones nos quedan:

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

En el eje X:

$$\Sigma F_x = m \cdot a_x$$

$$F_x = m \cdot a_x$$

$$F \cdot \cos \alpha = m \cdot a_x$$

En el eje Y:

$$\Sigma F_y = m \cdot a_y$$

$$N - P - F_y = m \cdot a_y$$

$$N - P - F \cdot \sin \alpha = m \cdot a_y$$

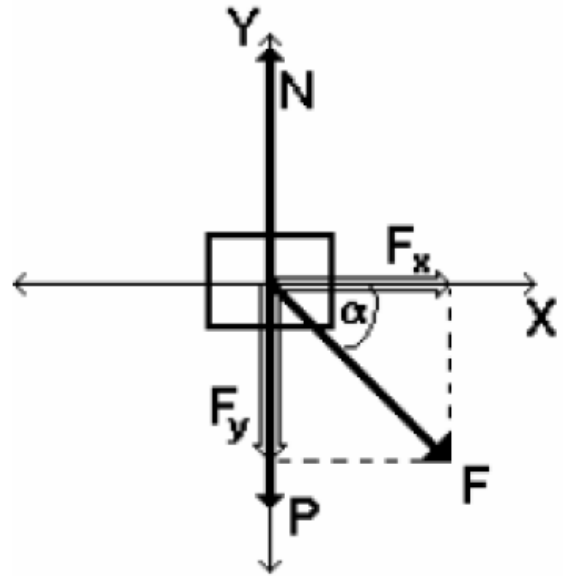
Pero como en el eje y la aceleración es cero nos queda:

$$N - P - F \cdot \sin \alpha = 0$$

$$N = P + F \cdot \sin \alpha$$

$$N = m \cdot g + F \cdot \sin \alpha$$

Como vemos, en este caso la normal no es igual al peso del cuerpo pues se ve incrementada por la componente de F en Y.



c. Valor de la normal en un cuerpo apoyado en un plano inclinado

El cuerpo de la figura se encuentra apoyado sobre el plano inclinado. Sobre él actúan la fuerza peso y la normal. Representamos las fuerzas en un diagrama de cuerpo libre y descomponemos el peso. Obsérvese que en este caso es conveniente colocar el par de ejes coordenados de manera que el eje X coincida con la dirección del plano. Según la segunda ley de Newton:

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

En el eje X:

$$-P_x = ma_x$$

$$-P \cdot \sin \alpha = ma_x$$

$$-m \cdot g \cdot \sin \alpha = ma_x$$

$$a_x = -g \cdot \sin \alpha$$

En el eje Y:

$$N - P_y = ma_y$$

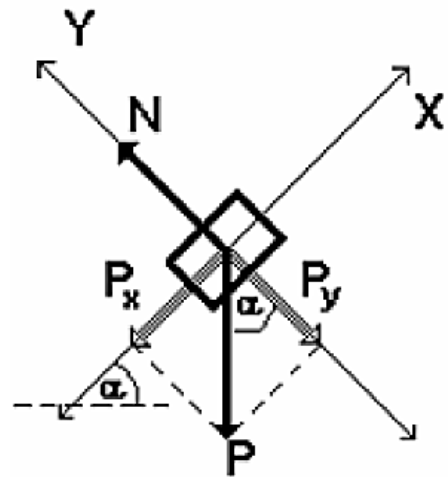
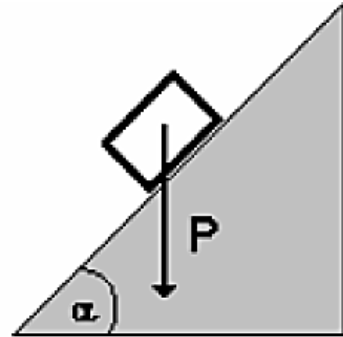
$$N - P \cdot \cos \alpha = ma_y$$

$$N - mg \cdot \cos \alpha = ma_y$$

Teniendo en cuenta que la aceleración en Y es cero nos queda:

$$N - mg \cdot \cos \alpha = 0$$

$$N = mg \cdot \cos \alpha$$



1.6. FUERZAS RESISTIVAS.

Llamamos Fuerzas resistivas a toda fuerza que se oponga al movimiento de objeto, sin importar su naturaleza. La fuerza que surge como consecuencia del roce entre dos objetos se conoce como Fuerza de Fricción o de Rozamiento.

La mayoría de las superficies, aun las que se consideran pulidas son extremadamente rugosas a escala microscópica. Los picos de las dos superficies que se ponen en contacto determinan el área real de contacto que es una pequeña proporción del área aparente de contacto (el área de la

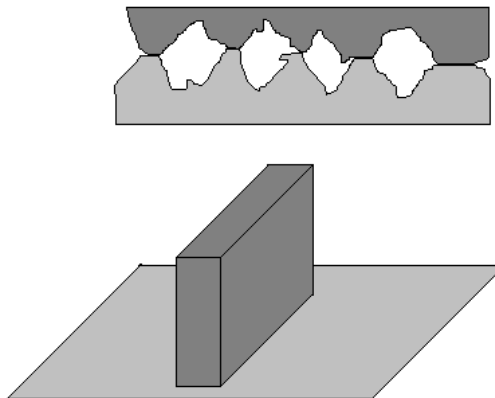
base del bloque). El área real de contacto aumenta cuando aumenta la presión (la fuerza normal) ya que los picos se deforman.

Los metales tienden a soldarse en frío, debido a las fuerzas de atracción que ligan a las moléculas de una superficie con las moléculas de la otra. Estas soldaduras tienen que romperse para que el deslizamiento se produzca. Además, existe siempre la incrustación de los picos con los valles. Este es el origen del rozamiento estático.

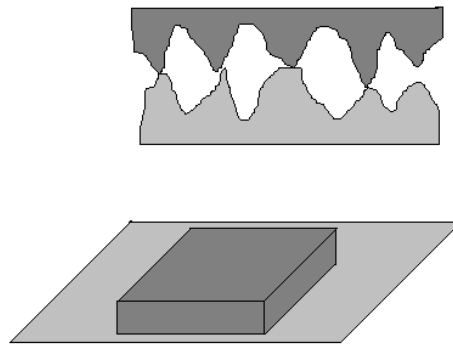
Cuando el bloque desliza sobre el plano, las soldaduras en frío se rompen y se rehacen constantemente. Pero la cantidad de soldaduras que haya en cualquier momento se reduce por debajo del valor estático, de modo que el coeficiente de rozamiento cinético es menor que el coeficiente de rozamiento estático.

Finalmente, la presencia de aceite o de grasa en las superficies en contacto evita las soldaduras al revestirlas de un material inerte.

La explicación de que la fuerza de rozamiento es independiente del área de la superficie aparente de contacto es la siguiente:



En la figura, la superficie más pequeña de un bloque está situada sobre un plano. En el dibujo situado arriba, vemos un esquema de lo que se vería al microscopio: grandes deformaciones de los picos de las dos superficies que están en contacto. Por cada unidad de superficie del bloque, el área de contacto real es relativamente grande (aunque esta es una pequeña fracción de la superficie aparente de contacto, es decir, el área de la base del bloque).

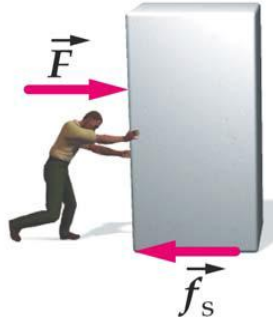


En la figura, la superficie más grande del bloque está situada sobre el plano. El dibujo muestra ahora que las deformaciones de los picos en contacto son ahora más pequeñas por que la presión es más pequeña. Por tanto, un área relativamente más pequeña está en contacto real por unidad de superficie del bloque. Como el área aparente en contacto del bloque es mayor, se deduce que el área real total de contacto es esencialmente la misma en ambos casos.

1.6.1. FUERZA DE ROZAMIENTO ESTÁTICO.

Se presenta entre dos superficies en contacto aunque no haya movimiento relativo entre ellos, basta con que haya una “tendencia” al movimiento por la acción de fuerzas que actúen sobre los cuerpos en contacto. Por ejemplo, si tratamos de deslizar una caja con libros, no lo conseguiremos a no ser que

apliquemos una fuerza mínima. La caja no se mueve debido a la fuerza de rozamiento estático ejercida por el suelo sobre el bloque, que equilibra la fuerza que estamos aplicando (ver figura).



1.6.2. FUERZA DE ROZAMIENTO CINÉTICO.

Si empujamos la caja con fuerza suficiente, éste se deslizará sobre el suelo. Al deslizar, el suelo ejerce una fuerza de rozamiento cinético (o rozamiento por deslizamiento) que se opone al sentido del movimiento. Para que el bloque deslice con velocidad constante debe ejercerse sobre la caja una fuerza igual y de sentido opuesto a esta fuerza de rozamiento. Es decir, el rozamiento cinético se produce cuando las superficies de contacto se encuentran en movimiento.

La fuerza de fricción estática actúa cuando no hay movimiento relativo. En este caso μ_e es el coeficiente de rozamiento estático, que depende de la naturaleza de las dos superficies. La fuerza de rozamiento máxima se dará cuando el movimiento es inminente, de forma que hasta que eso ocurra, se cumplirá que: $F_r \leq \mu_e N$.

Si empujamos el bloque con una fuerza suficiente, éste comenzará a deslizarse sobre la superficie. Al deslizar, el suelo ejerce una fuerza de rozamiento cinético que se opone al sentido del movimiento. Para que el

bloque se mueva con velocidad constante, se debe ejercer una fuerza igual y de sentido opuesto a esta fuerza de rozamiento, cumpliéndose que: $F_r = \mu_c N$.

Donde μ_c es el **coeficiente de rozamiento cinético** que también depende de la naturaleza de las superficies en contacto. Experimentalmente se comprueba que este coeficiente de rozamiento es aproximadamente constante para velocidades relativamente pequeñas (entre 1 cm/s y varios m/s) y decrece lentamente cuando el valor de la velocidad aumenta.

1.6.3. CLASIFICACIÓN DEL ROZAMIENTO.

1.6.3.1. FUERZAS DE ROZAMIENTO VISCOSO.

Estas fuerzas aparecen cuando un cuerpo se desplaza a través de un fluido (Líquido o gas), como consecuencia de la interacción del cuerpo con el fluido. El valor de la fuerza depende de múltiples factores entre los que se encuentran:

Las características del fluido, la forma del cuerpo, la velocidad con que se desplaza (cuanto mayor sea ésta mayor es la fuerza de rozamiento).

1.6.3.2. FUERZA DE ROZAMIENTO POR DESLIZAMIENTO.

Esta fuerza aparece siempre que un cuerpo que está apoyado en una superficie se intenta poner en movimiento o está moviéndose. Aparece como consecuencia de la interacción del cuerpo con la superficie de apoyo. Experimentalmente se puede observar:

- Este rozamiento se debe a rugosidades propias de las superficies de contacto y a la adherencia entre ellas. Este hecho se verifica claramente porque cuanto mejor pulidas estén las superficies, menor es la fuerza.

- La fuerza de rozamiento siempre se opone al movimiento, tiene la misma dirección que el desplazamiento pero está dirigido en sentido contrario.
- No es necesario que haya movimiento para que la fuerza de movimiento actúe.

1.6.4. TABLAS DE VALORES DE LOS COEFICIENTES DE ROZAMIENTO.

Superficies en contacto	μ_k
Acero sobre acero	0.18
Acero sobre hielo (patines)	0.02-0.03
Acero sobre hierro	0.19
Hielo sobre hielo	0.028
Patines de madera sobre hielo y nieve	0.035
Goma (neumático) sobre terreno firme	0.4-0.6
Correa de cuero (seca) sobre metal	0.56
Bronce sobre bronce	0.2
Bronce sobre acero	0.18
Roble sobre roble en la dirección de la fibra	0.48

Fuente: Koshkin N. I., Shirkévich M. G., Manual de Física Elemental. Editorial Mir 1975.

Coeficientes de rozamiento estático y cinético

Superficies en contacto	μ_e	μ_c
Cobre sobre acero	0.53	0.36
Acero sobre acero	0.74	0.57
Aluminio sobre acero	0.61	0.47
Caucho sobre concreto	1.0	0.8
Madera sobre madera	0.25-0.5	0.2
Madera encerada sobre nieve húmeda	0.14	0.1
Teflón sobre teflón	0.04	0.04
Articulaciones sinoviales en humanos	0.01	0.003

Fuente: Serway R. A. *Física*. Editorial McGraw-Hill. (1992).

1.7. FUERZA ELÁSTICA.

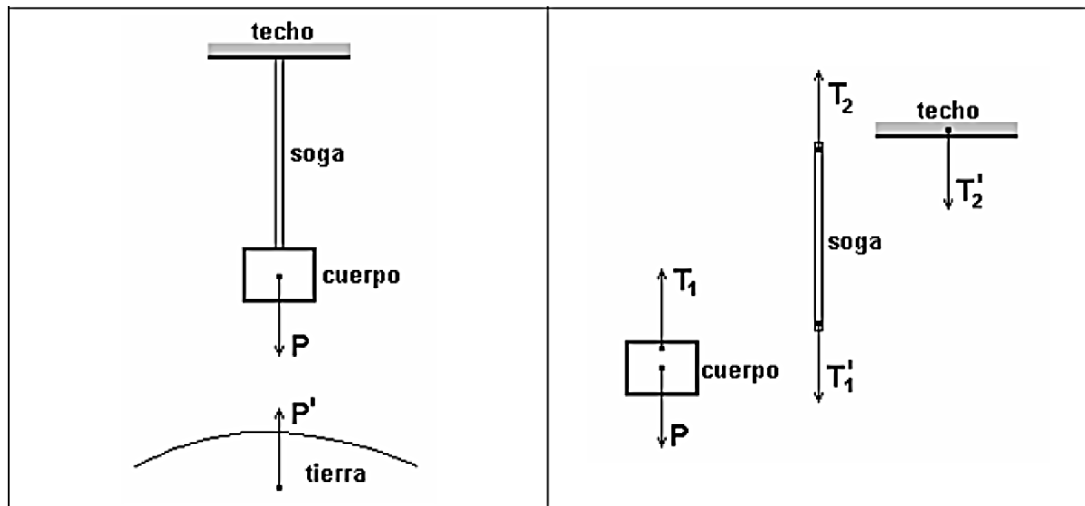
Las fuerzas elásticas son aquellas que aplican los cuerpos elásticos al ser deformados, por ejemplo un resorte al comprimirse o estirarse o un cuerpo de goma etc.

Experimentalmente se observa que, para un resorte, la fuerza que aplica al interactuar con un cuerpo, es directamente proporcional a su estiramiento o compresión, siendo la constante de proporcionalidad una magnitud que depende de las características físicas y geométricas del resorte y que se denomina constante elástica del resorte (k). Esta fuerza elástica está siempre dirigida en sentido contrario al desplazamiento sufrido por el cuerpo que comprime o estira al resorte. Matemáticamente, esto se expresa.

$$F_e = -kx, \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} F_e = \text{Fuerza de recuperación elástica.} \\ k = \text{Constante del resorte.} \\ x = \text{Deformación (Longitud final menos Longitud inicial.)} \end{cases}$$

1.8. TENCIÓN DE UNA CUERDA.

Se denomina tensión a toda fuerza que, sobre un cuerpo, realice una soga o cuerda, la cual sirve para transmitir una fuerza aplicada. Se indica con la letra **T**. En condiciones ideales la fuerza transmitida es la misma en cualquier sección de la cuerda, o sea que la fuerza no se pierde.



En el primer dibujo se observa el sistema completo formado por el techo, la soga, el cuerpo y el planeta tierra. Todos estos cuerpos interactúan. Para simplificar el análisis, diremos que el peso de la soga es despreciable y por eso no lo tendremos en cuenta. La primera interacción que observamos es la del cuerpo con el planeta, si el planeta atrae al cuerpo, el cuerpo atrae al planeta, acción y reacción (P y P').

En el segundo dibujo, separamos los cuerpos y hacemos un diagrama de cuerpo libre para cada uno de manera que se puedan ver claramente las interacciones y los pares de acción y reacción. El cuerpo tira de la soga y la soga tira del cuerpo con tensiones T_1 y T_1' que por ser pares de acción y reacción, son iguales. La soga tira del techo y el techo tira de la soga con tensiones T_2 y T_2' que también son iguales entre sí por la misma razón que

las anteriores. Como el sistema está en reposo el segundo principio de Newton aplicado al cuerpo nos queda:

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

Como las fuerzas solo actúan en el eje Y nos queda:

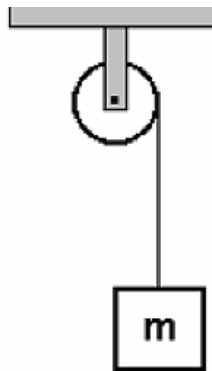
$$\Sigma F_y = m \cdot a_y$$

$$T_1 - P = 0$$

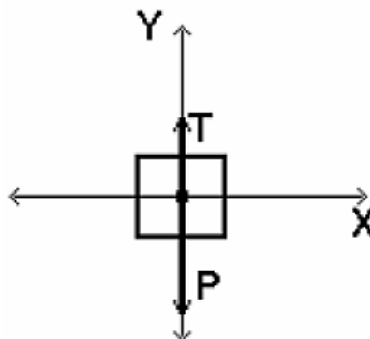
$$T_1 = P$$

Cálculo de la tensión para un sistema que no está en equilibrio:

Supongamos que un cuerpo está suspendido de una soga que se desenrolla de un cilindro que puede girar sobre su eje como indica la figura:



Si hacemos el diagrama de cuerpo libre para el cuerpo, nos queda un esquema como el de la figura de abajo. Debido a que en el eje X no actúan fuerzas el segundo principio de Newton solo se aplica al eje Y:



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

$$\Sigma F_y = m \cdot a_y$$

$$T - P = m \cdot a_y$$

Es evidente que si el cuerpo acelera hacia abajo, P será mayor que T. Pero si la aceleración es hacia arriba, T deberá ser mayor que P. Despejando T nos queda:

$$T = m \cdot a_y + P$$

1.9. CONDICIONES DE EQUILIBRIO.

Según la primera ley de Newton una partícula o cuerpo está en equilibrio (reposo MRU) cuando a fuerza neta que actúa sobre ella es nula, condición necesaria única para que un cuerpo este en equilibrio:

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

Pero la como la fuerza puede tener componentes en los diferentes ejes, entonces se tiene:

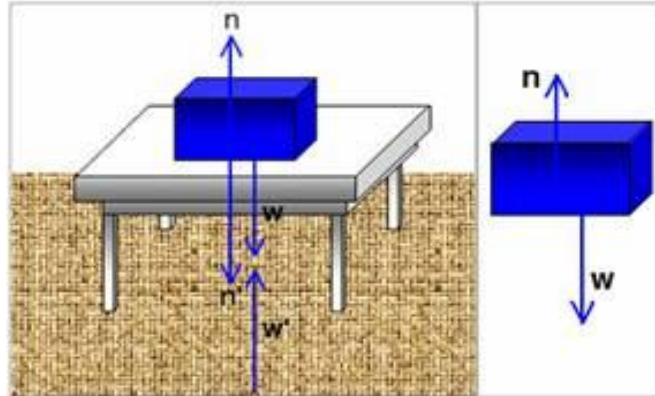
$$\Sigma F_x = 0 \quad y \quad \Sigma F_y = 0$$

Si en un problema se tienen varias partículas en equilibrio, estas condiciones se aplican a cada una de ellas.

1.10. APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

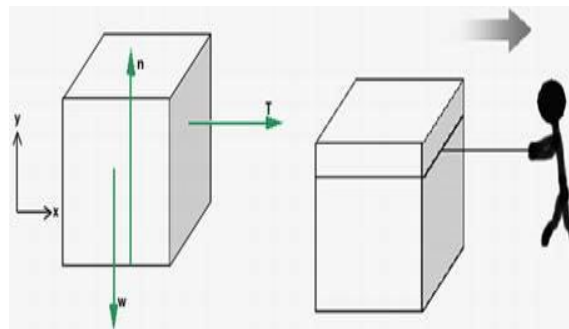
Cuando aplicamos las leyes de Newton a un cuerpo, sólo estamos interesados en aquellas fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo. Cuando una caja está en reposo sobre una mesa, las fuerzas que actúan

sobre el aparato son la fuerza normal, n , y la fuerza de gravedad, w , como se ilustran.

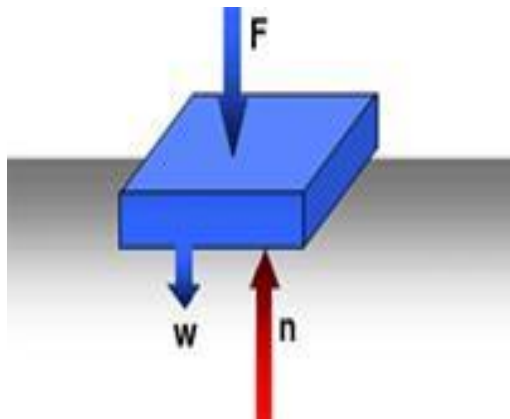


La reacción a n es la fuerza ejercida por la caja sobre la mesa, n' . La reacción a w es la fuerza ejercida por la caja sobre la Tierra, w' .

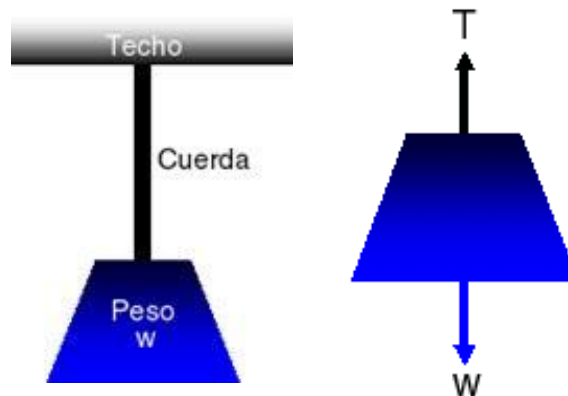
En otro ejemplo se tiene una caja que se jala hacia la derecha sobre una superficie sin fricción, como se muestra en la figura de la izquierda. En la figura de la derecha se tiene el diagrama de cuerpo libre que representa a las fuerzas externas que actúan sobre la caja.



Cuando un objeto empuja hacia abajo sobre otro objeto con una fuerza F , la fuerza normal n es mayor que la fuerza de la gravedad. Esto es, $n = W + F$.



En otro ejemplo se tiene un peso w suspendido del techo por una cuerda de masa despreciable. Las fuerzas que actúan sobre el peso son la gravedad, w , y la fuerza ejercida por la cadena, T . Las fuerzas que actúan sobre la cuerda son la fuerza ejercida por el peso, T' , y la fuerza ejercida por el techo, T'' .



1.10.1. DIAGRAMAS DE UN CUERPO LIBRE.

Un diagrama de cuerpo libre debe mostrar todas las fuerzas externas que actúan sobre el cuerpo. Cuando se hace un diagrama de cuerpo libre se deben de tomar en cuenta cada elemento que interactúa en el sistema. A continuación se muestran algunos ejemplos de diagramas de cuerpo libre, para eso se debe saber que: F denota cierta fuerza aplicada $W = mg$. Es la fuerza de la gravedad, n denota una fuerza normal, f es la fuerza de

fricción, y T es la fuerza de tensión de la cuerda sobre el objeto. Varios sistemas mecánicos (izquierda) y los diagramas de cuerpo libre (derecha). El término rugoso aquí significa sólo que la superficie tiene fricción.

1.10.2. PASOS PARA ELABORAR UN DIAGRAMA DE UN CUERPO LIBRE.

- i) Identifique el cuerpo cuyo movimiento se va a considerar.
- j) Debemos tener clara la decisión en relación con la selección del cuerpo libre que será utilizado. Después se debe separar este del suelo (en caso que este sobre el) y de todos los demás cuerpos. De esta forma se realiza un esquema del contorno del cuerpo ya aislado.
- k) Todas aquellas fuerzas externas, es decir, aquellas que representan acciones sobre el cuerpo libre ya sea por el suelo o por los otros cuerpos que han sido separados del mismo, deben indicarse en el DCL y deben representarse en el punto donde el cuerpo libre estaba apoyado en el suelo o estaba en contacto o conectado a otros cuerpos. Se deben incluir entre estas fuerzas externas el peso del cuerpo libre.
- l) Se deben indicar las direcciones de las fuerzas, teniendo claro que estas son las ejercidas sobre y no por el cuerpo libre.
- m) Las reacciones se ejercen en los puntos donde el cuerpo libre está apoyado o conectado o en contacto a otros cuerpos y debe indicarse con claridad.
- n) Puede en algunos casos cuando se considere importante incluir alguna dimensión, pero lo importante es no saturar el Diagrama de Cuerpo Libre con demasiada información que enrede la descripción del sistema.
- o) Aplique la Segunda Ley de Newton

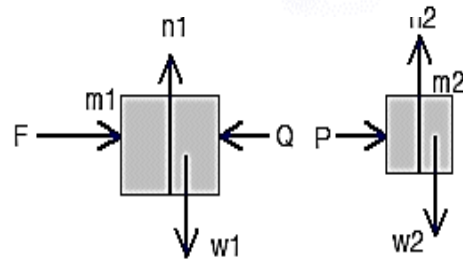
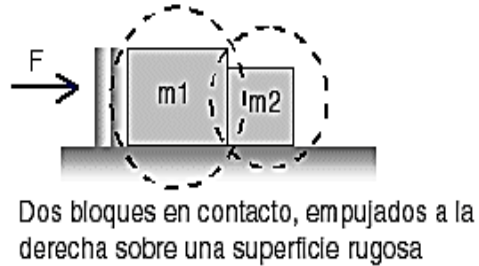
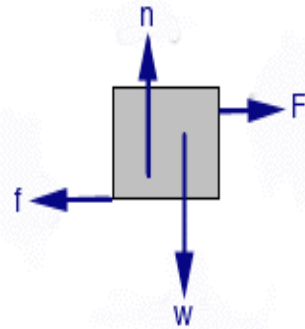
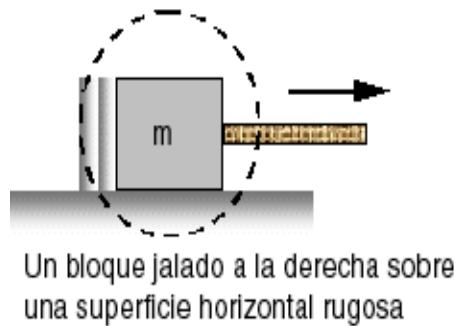
$$F = ma$$

Aplicadas separadamente en las componentes de X y Y.

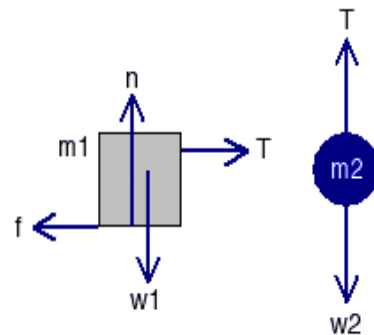
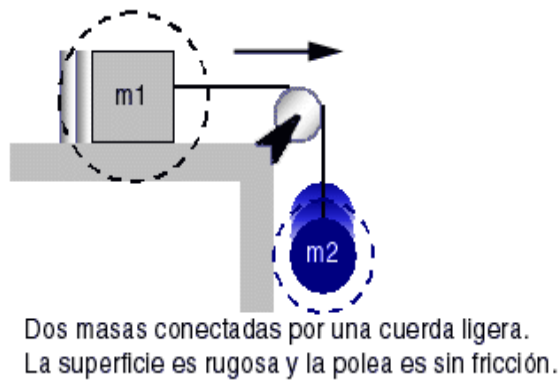
$$F_x = 0 \quad y F_y = 0$$

- p) Intente resolver las ecuaciones obtenidas y halle su respuesta algebraicamente (Pinzón, 1977, p. 82-83)

1.10.2.1. EJEMPLOS DE DIAGRAMAS DE CUERPO LIBRE.



Nota: $P = -Q$ debido a que son un par de acción-reacción.



2. DIAGNÓSTICO APLICADO AL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR LEYES DEL MOVIMIENTO.

2.1. PARA EL APRENDIZAJE DE LAS LEYES DE NEWTON

Los siguientes indicadores, en el contexto del criterio expuesto, se plantean para diagnosticar el aprendizaje de las Leyes de Newton, pertenecientes al bloque de la realidad temática:

- Examine correctamente las Leyes de Newton.
- Describa como y cuando observamos una Ley de Newton en la vida cotidiana.
- Enumere las leyes de Newton.
- Explique qué ley de Newton expone el estado de Reposo del Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- Indique si las fuerzas de acción y reacción se anulan.

2.2. PARA EL APRENDIZAJE DE LA APLICACIÓN DE LAS CONDICIONES DE EQUILIBRIO.

Para diagnosticar el aprendizaje de la aplicación de las condiciones de Equilibrio, se formulan los tres indicadores:

- Clasifique las fuerzas que actúan en el eje de las ordenadas y las iguala a cero.
- Clasifique las fuerzas que actúan en el eje de las abscisas y las iguala a cero.
- Aplique las condiciones de equilibrio $\Sigma \vec{F} = 0$

2.3. PARA EL APRENDIZAJE DE LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE UN CUERPO.

Para diagnosticar el aprendizaje de la descomposición de fuerzas que actúan sobre un cuerpo se formulan los siguientes indicadores:

- Identifique el cuerpo cuyo movimiento se va a considerar
- Determine un sistema de referencia Ortogonal adecuado para el Análisis del movimiento de cada cuerpo.
- Analice vectorialmente todas las fuerzas que actúan sobre cada cuerpo teniendo en cuenta primeramente su cuerpo.
- Plantee la Segunda Ley de Newton en cada eje del sistema de coordenadas.
- Intente resolver las ecuaciones obtenidas y halle su respuesta algebraicamente.

2.4. PARA EL APRENDIZAJE DE LAS DEFINICIONES DE PESO, MASA Y FUERZA.

Con este criterio se pretende determinar el aprendizaje de las definiciones de Peso, Masa y Fuerza se lo diagnosticará a través de los siguientes indicadores:

- Defina lo que es Peso.
- Defina lo que es Masa.
- Defina lo que es Fuerza.
- Analice la relación que existe entre Fuerza y Peso.
- Señale las diferencias entre Peso y Masa.
- Señale las diferencias entre Masa y Fuerza.

2.5. PARA EL APRENDIZAJE DEL MOVIMIENTO RELACIONÁNDOLO CON LAS FUERZAS QUE ACTÚAN SOBRE ÉL.

Los siguientes indicadores, en el contexto del criterio expuesto, se plantean para diagnosticar el aprendizaje del movimiento relacionado con las fuerzas que actúan sobre el:

- Compare el movimiento de un cuerpo con otro según las fuerzas que intervienen en el.
- Examine como actúan las fuerzas para que un cuerpo tenga tal Movimiento.
- Discuta porque todos los cuerpos después de aplicarle una Fuerza tienden a quedarse en reposo.

2.6. PARA EL APRENDIZAJE DE LAS APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON.

Con este criterio se pretende diagnosticar el aprendizaje de las aplicaciones de las Leyes de Newton a través de los siguientes indicadores.

- Identifique en la vida Cotidiana las diferentes aplicaciones de las Leyes de Newton.
- Defina correctamente a cada una de las Leyes de Newton.
- Resuma las contribuciones de las leyes de Newton.
- Juzgue que sería en la vida si no existieran tales leyes del Movimiento.

2.7. PARA EL APRENDIZAJE DE LA DIFERENCIA ENTRE LAS FUERZAS DE ROZAMIENTO ESTÁTICO Y CINÉTICO.

Los siguientes indicadores, se plantean para diagnosticar el aprendizaje de la diferencia que existe entre las fuerzas de rozamiento estático y cinético:

- Diferencie entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético.
- Discuta cual de ella proporciona mayor resistividad.
- Defina la Fuerza de Rozamiento Estático.
- Defina la Fuerza de Rozamiento Cinético.

3. LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO.

3.1. DEFINICIÓN.

Según Marqués, (2010) afirma: “Es la utilización de diferentes medios, como imágenes textos, animación, video, sonido etc., donde los estudiantes interactúan con los recursos para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Bartolomé (1994) afirma: “Los sistemas Multimedia, en el sentido que hoy se da al término, son básicamente sistemas interactivos con múltiples códigos”. Según Fred Hoffstetter: “Multimedia es el uso del ordenador para presentar y combinar: texto, gráficos, audio y vídeo con enlaces que permitan al usuario navegar, interactuar, crear y comunicarse”.

Entre todos los recursos usados actualmente en educación, la multimedia se presenta como la herramienta más interesante y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas,

característica del pensamiento humano. La multimedia representa un recurso particular en la forma de acceso a la información y su exploración, provee una base consistente para la asociación y visualización de grandes cantidades de información heterogénea y emula, así, el funcionamiento de nuestra memoria.

3.2. LA MULTIMEDIA Y EDUCACIÓN.

La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal, y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de un ordenador. Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje. En oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar, se propone aprender por descubrimiento personal basado en la experiencia de explorar ("navegar") a través del programa. Esta diferencia es la que marca el potencial, y el peligro, de la utilización de estos medios para la formación. (SALINAS, J.)

3.3. CLASIFICACIÓN.

Según el Dr. Pere Marquès Graells, los recursos multimedia se pueden clasificar en programas tutoriales, de ejercitación, simuladores, bases de datos, constructores, programas herramienta, etc., presentando diversas concepciones sobre el aprendizaje y permitiendo en algunos casos (programas abiertos, lenguajes de autor) la modificación de sus contenidos y la creación de nuevas actividades de aprendizaje por parte de los profesores y los estudiantes. Con más detalle, la clasificación es la siguiente:

3.3.1. MATERIALES FORMATIVOS DIRECTIVOS.

En general siguen planteamientos conductistas. Proporcionan información, proponen preguntas y ejercicios a los alumnos y corrigen sus respuestas.

3.3.1.1. PROGRAMAS DE EJERCITACIÓN.

Se limitan a proponer ejercicios auto correctivos de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas. Presentan un conjunto de ejercicios que deben realizarse siguiente la secuencia determinada del programa. Se basan en la teoría conductista y utilizan un feedback externo para el refuerzo de las actividades. Han sido muy cuestionados desde la perspectiva pedagógica, aunque tienen un importante desarrollo y uso en actividades que exigen el desarrollo y ejercitación de destrezas concretas.



3.3.1.2. PROGRAMAS TUTORIALES.

Presentan unos contenidos y proponen ejercicios auto correctivos al respecto. Si utilizan técnicas de Inteligencia Artificial para personalizar las tutorías según las características de cada estudiante, se denominan

tutoriales expertos. Son semejantes a los programas de ejercitación pero presentan información que debe conocerse o asimilarse previamente a la realización de los ejercicios. En muchos tutoriales se presenta la figura del tutor (imagen animada o video) que va guiando el proceso de aprendizaje. Siguen los postulados del aprendizaje programado.



3.3.2. BASES DE DATOS.

Presentan datos organizados en un entorno estático mediante unos criterios que facilitan su exploración y consulta selectiva para resolver problemas, analizar y relacionar datos, comprobar hipótesis, extraer conclusiones. Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: ¿Qué características tiene este dato? ¿Qué datos hay con la característica X? ¿Y con las características X e Y?

3.3.2.1. PROGRAMAS TIPO LIBRO O CUENTO.

Presenta una narración o una información en un entorno estático como un libro o cuento.

3.3.2.2. BASES DE DATOS CONVENCIONALES.

Almacenan la información en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información.

3.3.2.3. BASES DE DATOS EXPERTAS.

Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema concreto y además asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas.

3.3.3. SIMULADORES.

Tienen por objeto la experimentación del usuario con gran variedad de situaciones reales. Básicamente el programa muestra un escenario o modelo sobre el que el estudiante puede experimentar, bien indicando determinados valores para las variables del modelo, o bien realizando determinadas acciones sobre el mismo, comprobando a continuación los efectos que sus decisiones han tenido sobre el modelo propuesto. De este modo, el usuario toma un papel activo en su proceso de aprendizaje, decidiendo que hacer y analizando las consecuencias de sus decisiones.



Presentan modelos dinámicos interactivos (generalmente con animaciones) los alumnos realizan aprendizajes significativos por descubrimiento al explorarlos, modificarlos y tomar decisiones ante situaciones de difícil acceso en la vida real (pilotar un avión, Viajar Por La Historia A través del tiempo, etc.

3.3.3.1. MODELOS FÍSICO-MATEMÁTICOS.

Presentan de manera numérica o gráfica una realidad que tiene unas leyes representadas por un sistema de ecuaciones deterministas. Incluyen los programas-laboratorio, trazadores de funciones y los programas que con un convertidor analógico-digital captan datos de un fenómeno externo y presentan en pantalla informaciones y gráficos del mismo.

3.3.3.2. ENTORNOS SOCIALES.

Presentan una realidad regida por unas leyes no del todo deterministas. Se incluyen aquí los juegos de estrategia y de aventura.

3.3.3.3. CONSTRUCTORES O TALLERES CREATIVOS.

Facilitan aprendizajes heurísticos, de acuerdo con los planteamientos constructivistas. Son entornos programables (con los interfaces convenientes se pueden controlar pequeños robots), que facilitan unos elementos simples con los cuales pueden construir entornos complejos. Los alumnos se convierten en profesores del ordenador. Al utilizarlos se pueden formular preguntas del tipo: ¿Qué sucede si añado o elimino el elemento X?

la selección de un determinado tipo de estructura para la aplicación condicionará el sistema de navegación seguido por el usuario y la posibilidad de una mayor o menor interacción con la aplicación. No existe una estructura mejor que otra, sino que esta estará subordinada a la finalidad de la aplicación multimedia. Los sistemas de navegación más usuales en relación a la estructura de las aplicaciones son:

- **Lineal.-** El usuario sigue un sistema de navegación lineal o secuencial para acceder a los diferentes módulos de la aplicación, de tal modo que únicamente puede seguir un determinado camino o recorrido. Esta estructura es utilizada en gran parte de las aplicaciones multimedia de ejercitación y práctica o en libros multimedia.



- **Reticular.-** Se utiliza el hipertexto para permitir que el usuario tenga total libertad para seguir diferentes caminos cuando navega por el programa, atendiendo a sus necesidades, deseos, conocimientos, etc. Sería la más adecuada para las aplicaciones orientadas a la consulta de información, por ejemplo para la realización de una enciclopedia electrónica.



- **Jerarquizado.-** Combina las dos modalidades anteriores. Este sistema es muy utilizado pues combina las ventajas de los dos sistemas anteriores (libertad de selección por parte del usuario y organización de la información atendiendo a su contenido, dificultad, etc.). Orihuela y Santos (1999) distinguen además otros cuatro tipos de estructuras en las aplicaciones multimedia interactivas: Paralela, Ramificada, Concéntrica y Mixta.



3.4.2. SEGÚN EL NIVEL DE CONTROL DEL PROFESIONAL

Una de las características más deseables en una aplicación multimedia es su capacidad para poder ser configurado y/o adaptado por el profesional para poder atender las necesidades concretas de los usuarios. Los tipos de software según el menor o mayor nivel de control por parte del profesional son:

- **Programas cerrados.-** Lo componen los programas informáticos, que trabajan sobre un determinado contenido, y el profesional, no tiene posibilidad de modificarlo y/o adaptarlo a las características de las personas con las que trabaja. Tienen una estructura secuencial que no puede ser modificada por el usuario.
- **Programas Semiabiertos.-** Estas aplicaciones permiten que el profesional modifique algunos de las características del programa o tome

decisiones sobre el itinerario a seguir. Algunos programas semiabiertos permiten seleccionar diferentes niveles de dificultad en las actividades a realizar, así como adaptar el interface del usuario a las características del mismo (tamaño de las letras, tipografía, etc.), y la gran mayoría de los mismos son aplicaciones hipermedia que permiten que el usuario o profesional seleccione el itinerario.

- **Programas abiertos.-** Son programas informáticos, que partiendo de un conjunto de posibilidades de actuación, permiten que el profesional fije el contenido concreto a desarrollar, pudiendo adaptarlo a las necesidades de las personas concretas que lo van a utilizar.

3.5. CARACTERÍSTICAS.

Díaz (2009) afirma:

Algunas de las características que poseen los programas multimedia educativos son las siguientes: Facilidad de uso e instalación.

- Versatilidad y adaptables a diversos contextos, entornos, usuarios o estrategias didácticas.
- Calidad del entorno audiovisual. Debe tenerse en cuenta el diseño claro y atractivo de las pantallas, la calidad técnica y estética de sus elementos, la adecuada integración de los medios, etc.
- Calidad de los contenidos. Se tendrán en cuenta la selección y estructuración de los contenidos según las características del alumnado con el que vayamos a trabajar.
- Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios van a determinar en un alto grado su facilidad de uso y amigabilidad.

- Los programas deben ser originales y deben utilizar las potencialidades del ordenador y las tecnologías multimedia.
- Despiertan la curiosidad y la motivación.
- Los programas deben adecuarse a los alumnos y a su ritmo de trabajo.
- Usan recursos didácticos potentes para facilitar los aprendizajes de los alumnos.
- Fomentan de la iniciativa y el autoaprendizaje.
- El programa estará en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales.
- Los programas deben ir acompañados de una información detallada de sus características, formas de uso y posibilidades didácticas.
- Las actividades de los programas deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones. (p.10-11).

3.6. FUNCIONES QUE PUEDEN REALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA.

Los materiales multimedia educativos, como los recursos didácticos en general, pueden realizar múltiples funciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las principales funciones que pueden realizar los recursos educativos multimedia son las siguientes: informativa, instructiva o entrenadora, motivadora, evaluadora, entorno para la exploración y la experimentación, expresivo-comunicativa, metalingüística, lúdica, proveedora de recursos para procesar datos, innovadora, apoyo a la orientación escolar y profesional, apoyo a la organización y gestión de centros.

FUNCIONES QUE PUEDEN REALIZAR LOS MATERIALES EDUCATIVOS MULTIMEDIA		
FUNCIÓN	CARACTERÍSTICAS	PROGRAMAS
Informativa.	La mayoría de estos materiales, a través de sus actividades, presentan unos contenidos que proporcionan información, estructuradora de la realidad, a los estudiantes.	Bases de datos Tutoriales Simuladores
Instructiva Entrenadora	<p>Todos los recursos didácticos multimedia orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a este fin.</p> <p>Además, mediante sus códigos simbólicos, estructuración de la información e interactividad condicionan los procesos de aprendizaje</p>	Tutoriales
Motivadora	<p>La interacción con el ordenador suele resultar por sí misma motivadora.</p> <p>Algunos programas incluyen además elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y focalizarlo hacia los aspectos más importantes</p>	Todos
Evaluadora	<p>La posibilidad de "feed back" inmediato a las respuestas y acciones de los alumnos, hace adecuados a los programas para evaluarles. Esta evaluación puede ser: Implícita, el estudiante detecta sus errores, se evalúa a partir de las respuestas que le da el ordenador.</p> <p>Explícita: el programa presenta informes valorando la actuación del alumno.</p>	Tutoriales

<p>Explorar</p> <p>Experimentar</p>	<p>Algunos programas ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde explorar, experimentar, investigar, buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc.</p>	<p>Bases de datos</p> <p>Simuladores</p> <p>Constructores</p>
<p>Expresiva</p> <p>Comunicativa</p>	<p>Al ser los ordenadores máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, ofrecen amplias posibilidades como instrumento expresivo.</p> <p>Los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas.</p>	<p>Constructores</p> <p>Editores de textos</p> <p>Editores de gráficos.</p> <p>Programas de Comunicación</p>
<p>Metalingüística</p>	<p>Al usar los recursos multimedia, los estudiantes también aprenden los lenguajes propios de la informática.</p>	<p>Todos</p>
<p>Proveer recursos</p> <p>Procesar datos</p>	<p>Procesadores de textos, calculadoras, editores gráficos.</p>	<p>Herramientas</p>
<p>Innovadora</p>	<p>Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos sean innovadores, los programas educativos pueden desempeñar esta función ya que utilizan una tecnología actual y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.</p>	<p>Todos</p>

3.7. USOS Y APLICACIONES DE LA MULTIMEDIA EDUCATIVA.

Actualmente, el término multimedia hace referencia al uso combinado de diferentes medios de comunicación: texto, imagen, sonido, animación y video. Los programas informáticos que utilizan de forma combinada y coherente con sus objetivos diferentes medios, y permiten la interacción con el usuario son aplicaciones multimedia interactivas. La evolución producida en los sistemas de comunicación ha dado lugar a este tipo heterogéneo de aplicaciones o programas que tienen dos características básicas:

- **Multimedia:** Uso de múltiples tipos de información (textos, gráficos, sonidos, animaciones, videos, etc.) integrados coherentemente.
- **Hipertexto:** Interactividad basada en los sistemas de hipertexto, que permiten decidir y seleccionar la tarea que deseamos realizar, rompiendo la estructura lineal de la información. (Consuelo Belloch, pág. 1).

3.8. VENTAJAS E INCONVENIENTES.

A continuación se presenta un estudio más detallado de estas ventajas e inconvenientes potenciales de los materiales educativos multimedia: (Marquès, 2010)

VENTAJAS E INCONVENIENTES POTENCIALES DEL MULTIMEDIA EDUCATIVO

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>Interés. Motivación. Los alumnos están muy motivados y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento. Por otro lado, la motivación hace que los estudiantes dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.</p>	<p>Adicción. El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.</p> <p>Distracción. Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar</p>
<p>Interacción. Continúa actividad intelectual. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención.</p>	<p>Ansiedad. La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.</p>

<p>Los alumnos a menudo aprenden con menos tiempo. Este aspecto tiene especial relevancia en el caso del "training" empresarial, sobre todo cuando el personal es apartado de su trabajo productivo en una empresa para reciclarse.</p>	<p>Aprendizajes incompletos y superficiales. La libre interacción de los alumnos con estos materiales (no siempre de calidad) a menudo proporciona aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplista y poco profunda. La calidad de los aprendizajes generalmente no es mayor que utilizando otros medios.</p>
<p>Desarrollo de la iniciativa. La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones.</p> <p>Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.</p>	<p>Diálogos muy rígidos. Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que los alumnos seguirán en su proceso de descubrimiento de la materia. El diálogo profesor-alumno es más abierto y rico</p>
<p>Múltiples perspectivas e itinerarios. Los hipertextos permiten la exposición de temas y problemas presentando diversos enfoques, formas de representación y perspectivas para el análisis, lo que favorece la comprensión y el tratamiento de la diversidad.</p>	<p>Desorientación informativa. Muchos estudiantes se pierden en los hipertextos y la atomización de la información les dificulta obtener visiones globales.</p> <p>Los materiales hipertextuales muchas veces resultan difíciles de imprimir (están muy troceados)</p>

<p>Aprendizaje a partir de los errores. El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.</p> <p>Se favorecen los procesos metacognitivos.</p>	<p>Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo. Los estudiantes pueden centrarse en la tarea que les plantee el programa en un sentido demasiado estrecho y buscar estrategias para cumplir con el mínimo esfuerzo mental, ignorando las posibilidades de estudio que les ofrece el programa. Muchas veces los alumnos consiguen aciertos a partir de premisas equivocadas, y en ocasiones hasta pueden resolver problemas que van más allá de su comprensión utilizando estrategias que no están relacionadas con el problema pero que sirven para lograr su objetivo. Una de estas estrategias consiste en "leer las intenciones del maestro"</p>
<p>Facilitan la evaluación y control. Liberan al profesor de trabajos repetitivos. Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía..., liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los alumnos. Los ordenadores proporcionan informes de seguimiento y control.</p> <p>Facilitan la autoevaluación del estudiante.</p>	

<p>Alto grado de interdisciplinariedad. Las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada. Y con la telemática aún más.</p>	<p>Desfases respecto a otras actividades. El uso de los programas didácticos puede producir desfases inconvenientes con los demás trabajos del aula, especialmente cuando abordan aspectos parciales de una materia y difieren en la forma de presentación y profundidad de los contenidos respecto al tratamiento que se ha dado a otras actividades.</p>
<p>Individualización. Estos materiales individualizan el trabajo de los alumnos ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que los estudiantes pueden autocontrolar su trabajo.</p>	<p>Aislamiento. Los materiales didácticos multimedia permiten al alumno aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.</p>
<p>Actividades cooperativas. El ordenador propicia el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos. Además</p>	<p>Dependencia de los demás. El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.</p>

<p>aparece más tarde el cansancio, y algunos alumnos razonan mejor cuando ven resolver un problema a otro que cuando tienen ellos esta responsabilidad.</p>	
<p>Contacto con las nuevas tecnologías y el lenguaje audiovisual. Estos materiales proporcionan a los alumnos y a los profesores un contacto con las TIC, generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.</p>	<p>Cansancio visual y otros problemas físicos. Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.</p>
<p>Proporcionan información. En los CD-ROM o al acceder a bases de datos a través de Internet pueden proporcionar todo tipo de información multimedia e hipertextual.</p>	<p>Visión parcial de la realidad. Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.</p>
<p>Proporcionan entornos de aprendizaje e instrumentos para el proceso de la información, incluyendo buenos gráficos dinámicos, simulaciones, entornos heurísticos de aprendizaje.</p>	<p>Falta de conocimiento de los lenguajes. A veces los alumnos no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento.</p>
<p>Pueden abaratar los costes de formación (especialmente en los casos de "training" empresarial) ya que al realizar la formación en los mismos lugares de trabajo se eliminan costes de desplazamiento</p>	<p>La formación del profesorado supone un coste añadido.</p>

<p>En la Enseñanza a distancia la posibilidad de que los alumnos trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación.</p>	<p>Control de calidad insuficiente. Los materiales para la autoformación y los entornos de teleformación en general no siempre tienen los adecuados controles de calidad.</p>
<p>En Educación Especial es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones.</p>	
<p>Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula; por el hecho de archivar las respuestas de los alumnos permiten hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta la respuesta correcta.</p>	<p>Problemas con los ordenadores. A veces los alumnos desconfiguran o contaminan con virus los ordenadores.</p>

4. APLICACIÓN DE LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO:

Para la aplicación de la Multimedia Educativa como recurso didáctico para el aprendizaje del bloque curricular de las leyes del movimiento, se la aplicará mediante talleres:

Taller 1.- Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.

Taller 2.- Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios.

4.1. DEFINICIÓN DE TALLER:

Algunos autores tienen las siguientes definiciones al respecto: Natalio Kisnerman define el taller como unidades productivas de conocimientos a partir de una realidad concreta.

Melba Reyes define el taller como una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se unen la teoría y la práctica como fuerza motriz del proceso pedagógico.

Gloria Mirebant Perozo un taller pedagógico es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura que los organice. El taller tiene como objetivo la demostración práctica de las leyes, las ideas, las teorías, las características y los principios que se estudian, la solución de las tareas con contenido productivo. Por eso el taller pedagógico resulta una vía idónea para formar,

desarrollar y perfeccionar hábitos, habilidades y capacidades que le permiten al alumno operar con el conocimiento y al transformar el objeto, cambiarse a sí mismo.

Por otra parte se considera que el taller es una importante alternativa que permite una más cercana inserción en la realidad. Mediante el taller, los docentes y los alumnos desafían en conjunto problemas específicos buscando también que el aprender a ser, el aprender a aprender y el aprender a hacer se den de manera integrada, como corresponde a una auténtica educación o formación integral.

4.2. TALLER N 1

1. **Tema:** Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.

2. Datos informativos:

- ✓ Institución Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja
- ✓ Alumnos a quienes va dirigido el taller: Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B.
- ✓ Investigador: Milton Mauricio Cueva Bravo.
- ✓ Docente Asesor:
- ✓ Fecha:
- ✓ Número de Estudiantes:

3. Objetivos:

- ✓ Valorar el aporte de las multimedia educativas en el aprendizaje del bloque curricular de las leyes del movimiento.
- ✓ Mejorar el aprendizaje de la identificación de dichas Leyes, en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B acerca de las leyes de Newton
- ✓ Enseñar las Leyes de Newton de una manera innovadora y participativa.
- ✓ Utilizar las multimedia educativas como recurso didáctico, en el aprendizaje de las Leyes de Newton.

4. Metodología del Trabajo

Previamente se tomará una prueba para valorar los conocimientos de los estudiantes sobre las leyes de Newton, y con ello extraer las dificultades, carencias y obsolescencias, y con ello se desarrollará el presente taller.

Iniciaré con una introducción breve contándoles a los estudiantes lo que vamos a hacer. Intentando relacionar los objetivos con las necesidades de los estudiantes para una mejora en su aprendizaje.

Esto se lo realizará en una computadora, con la ayuda de un proyector y con la ayuda del programa Flash Movie Player para la reproducción del multimedia, la cual consta con teoría, historia, sonido, animaciones y algunos ejemplos de las Leyes de Newton. También se explicará según como se avance en la reproducción del multimedia.

Después de cada Ley de Newton, se incentivará a que los estudiantes participen activamente e invitarlos a examinar, discutir, debatir en el grupo. Si surge una contrariedad o pregunta permitir que el mismo grupo lo intente solucionar, en caso de no poder solucionarlo el alumno docente dará respuestas a las interrogantes, dudas, etc.

Seguidamente se volverá a tomar una prueba para notar si se han aclarado las dudas y si se resolvieron las carencias y deficiencias que se detectaron en la prueba tomada inicialmente.

Y por último se compartirá esta multimedia a los docentes y estudiantes para que interactúen con ella y deriven lo que a ellos más les interesa.

5. Recursos:

- ✓ Una computadora portátil.
- ✓ Parlantes.
- ✓ Un proyector o infocus.
- ✓ Puntero láser.
- ✓ La multimedia educativa.
- ✓ Marcadores
- ✓ Papel.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Pizarra.

6. Programación

La actividad se llevará a cabo en una sala en donde este provista de cortinas para una mejor proyección, con una duración de 80 minutos, los mismos que serán divididos como se muestran en la siguiente tabla.

Actividad	Tiempo	Responsable
Ingreso al taller	5 minutos.	Milton Cueva B.
Aplicación de la Preprueba	10 minutos.	
Desarrollo del tema	50 minutos.	
Aplicación de la Postprueba	10 minutos.	
Despedida	5 minutos.	

- ✓ Apoyo teórico
 Texto Guía del estudiante

7. Resultados de Aprendizaje:

Se tomará una prueba para ver los resultados que se deriven del taller, la cual contará con ejemplos de las Leyes de Newton en la vida cotidiana también se plantearán ejercicios de razonamiento considerando a las Leyes de Newton.

8. Conclusiones:

- ✓ La Multimedia Educativa, es la herramienta más interesante y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas, característica del pensamiento humano.
- ✓ Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de la multimedia es que ofrece una red de conocimiento interconectado que permite al estudiante moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y, de este modo suscitar un aprendizaje "incidental".

9. Recomendaciones:

- ✓ Estar sincronizado con el tiempo.
- ✓ Estimular a los presentes a participar activamente en el taller.
- ✓ Se debe hacer pausas para que el taller no resulte cansino, o su vez realizar preguntas de Intriga.
- ✓ El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.

10. Bibliografía:

- ✓ PÉREZ H. (2000). *Física General*. México: Publicaciones Cultural, S.A

- ✓ SALINAS E. (2006). *Física 1 Mecánica de Sólidos*. Loja-Ecuador: EDISUR.

- ✓ VALLEJO-ZAMBRANO. (2010). *Física Vectorial Tomo 1*. Quito- Ecuador: RODIN

- ✓ Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e inconvenientes*. Facultad de Educación UAB. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf.

4.3. TALLER N 2

1. **Tema:** Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios de aplicación.

2. Datos informativos:

- ✓ Institución Educativa Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja
- ✓ Alumnos a quienes va dirigido el taller: Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B.
- ✓ Investigador: Milton Mauricio Cueva Bravo.
- ✓ Fecha:
- ✓ Número de Estudiantes:

3. Objetivos:

- ✓ Mejorar el aprendizaje en los estudiantes del Primer Año de Bachillerato General Unificado paralelo B del Colegio Anexo a la Universidad Nacional de Loja.
- ✓ Enseñar las Aplicaciones de las Leyes de Newton de una manera participativa e innovadora.
- ✓ Utilizar la multimedia educativa como recurso didáctico, en el aprendizaje de las Aplicaciones de las Leyes de Newton y de esta manera reforzar la enseñanza en dicha temática.

4. Metodología del Trabajo:

Previamente se tomará una prueba para valorar los conocimientos de los estudiantes sobre las aplicaciones de las leyes de Newton, y con ello extraer las

dificultades, carencias y obsolescencias, y con ello se desarrollará el presente taller.

Iniciaré con una introducción breve contándoles a los estudiantes lo que vamos a hacer. Intentando relacionar los objetivos con las necesidades de los estudiantes para una mejora en su aprendizaje.

Esto se lo realizará en una computadora, con la ayuda de un proyector y con la ayuda del programa Java para la reproducción de los multimedia que se utilizará, las cuales constan con ejercicios de descomposición de fuerzas ya sea en un plano inclinado o recto, con o sin rozamiento, tensión de una cuerda. También se explicará según como se avance en la reproducción de los multimedia alguna duda que se presente.

Después de cada Multimedia acerca de las aplicaciones de la Ley de Newton, en la resolución de ejercicios se estimulará a que los estudiantes intervengan activamente e invitarlos a examinar, discutir en el grupo. Participando activamente ya que también se contará con el pizarrón para que los presentes participen. Si surge una contrariedad o pregunta permitir que el mismo grupo lo intente solucionar, en caso de no poder solucionarlo el alumno docente dará respuestas a las interrogantes, dudas, etc.

Seguidamente se volverá a tomar una prueba para notar si se han aclarado las dudas y si se resolvieron las carencias y deficiencias que se detectaron en la prueba tomada inicialmente.

Y por último se compartirá estas multimedia a los docentes y estudiantes para que interactúen con ella y deriven lo que a ellos más les interesa.

5. Recursos:

- ✓ Una computadora portátil.
- ✓ Parlantes.
- ✓ Un proyector o infocus.
- ✓ Puntero láser.
- ✓ La multimedia educativa.
- ✓ Marcadores
- ✓ Papel.
- ✓ Lápiz.
- ✓ Pizarra.
- ✓ Regla.

6. Programación:

La actividad se llevará a cabo en una sala en donde esta provista de poca luminosidad, con una duración de 80 minutos, los mismos que se detallan en la siguiente tabla:

Actividad	Tiempo	Responsable
Ingreso al taller	5 minutos.	Milton Cueva B.
Aplicación de la Preprueba	10 minutos.	
Desarrollo del tema	50 minutos.	
Aplicación de la Postprueba	10 minutos.	
Despedida	5 minutos.	

- ✓ Apoyo teórico
 Texto Guía del estudiante

7. Resultados de Aprendizaje:

Se tomará una prueba para ver los resultados que arroje el taller, la cual contará con aplicaciones de las Leyes de Newton en la vida cotidiana también se plantearan ejercicios de razonamiento considerando a las Leyes de Newton.

8. Conclusiones:

- ✓ Las Multimedia Educativas, son las herramientas más interesantes y con mayores potencialidades, ya que se presta para enfoques educativos enriquecedores, recreando la integración y conexión libre de ideas, característica del pensamiento humano.
- ✓ Las Multimedia Educativas es un recurso didáctico muy completo, novedoso que ayuda al docente a mejorar el aprendizaje en sus estudiantes

9. Recomendaciones:

- ✓ Estar sincronizado con el tiempo.
- ✓ Estimular a los presentes a participar activamente en el taller.
- ✓ Se debe hacer pausas para que el taller no resulte cansino, o su vez realizar preguntas de Intriga.
- ✓ El multimedia interactivo resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El profesorado deberá estar atento ante alumnos que muestren una adicción desmesurada.

10. Bibliografía:

- ✓ PÉREZ H. (2000). *Física General*. México: Publicaciones Cultural, S.A
- ✓ SALINAS E. (2006). *Física 1 Mecánica de Sólidos*. Loja-Ecuador: EDISUR.
- ✓ VALLEJO-ZAMBRANO. (2010). *Física Vectorial Tomo 1*. Quito- Ecuador: RODIN
- ✓ Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e inconvenientes*. Facultad de Educación UAB. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf.

f. METODOLOGÍA:

Para el desarrollo de la investigación se utilizara la siguiente metodología:

➤ **Determinación del diseño de investigación.**

Responde a un diseño de tipo descriptivo porque se realizará un diagnóstico del aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento, para determinar dificultades, carencias o necesidades.

Adicionalmente con esta información se plantea un diseño preexperimental por cuanto intencionadamente se potenciará el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento en base a la utilización de las multimedia educativas, perfectamente bien determinados, en el primer año de bachillerato general unificado paralelo B y en un tiempo y espacio determinado para aplicar la propuesta alternativa y observar su efectividad.

➤ **Proceso Metodológico:**

1. Se teoriza el objeto de estudio del bloque curricular las leyes del movimiento a través del siguiente proceso:
 - e) Elaboración de un mapa mental del bloque curricular las leyes del movimiento.
 - f) Elaboración de un esquema de trabajo del bloque curricular las leyes del movimiento
 - g) Fundamentación teórica de cada descriptor del esquema de trabajo.

h) El uso de las fuentes de información se toman en forma histórica y utilizando las normas internacionales de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA).

2. Para el diagnóstico de las dificultades del aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento, se procederá de la siguiente manera:

e) Elaboración de un mapa mental del bloque curricular las leyes del movimiento.

f) Evaluación diagnóstica.

g) Planteamiento de criterios e indicadores.

h) Definición de lo que diagnostica el criterio con tales indicadores.

3. Para encontrar el mejor paradigma de la alternativa como elemento de solución para fortalecer el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento se procederá de la siguiente manera:

e) Definición de la alternativa.

f) Concreción de un modelo teórico o modelos de la alternativa.

g) Análisis procedimental de cómo funciona el modelo.

4. Establecidos los modelos de la alternativa se procederá a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearan recorren temáticas como las siguientes:

- **Taller 1:** Utilización de dos multimedia Educativas en Flash que contiene las Leyes de Newton y sus aplicaciones con ejemplos explicativos de la vida cotidiana.

- **Taller 2:** Utilización de dos multimedia Educativas en que contiene, la rampa fuerzas, movimiento con rozamiento y sin rozamiento y ejercicios de aplicación.

5. Para valorar la efectividad de la alternativa en el fortalecimiento del aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento, se seguirá el siguiente proceso:

- a) Antes de aplicar la alternativa se tomará una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre la realidad temática.
- b) Aplicación de la alternativa.
- c) Aplicación de la prueba anterior luego del taller.
- d) Comparación de resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio lo siguiente:

- ✓ Pruebas antes del taller (x)
- ✓ Pruebas después del taller (y)

e) La comparación se hará utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

Para el caso de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y fórmulas a utilizar.

La tabla quedaría de la siguiente manera:

Nº	X	Y	D = Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
						Σ =	Σ =

Las fórmulas a utilizar, luego de la elaboración de la tabla, son:

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO.}$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y ($X = Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

σ_w = Desviación Estándar.

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

- f) Para construir los resultados se tomara en cuenta el diagnóstico de la realidad temática y la aplicación de la alternativa.
 - a) Resultados del diagnóstico.
 - b) Resultados de la aplicación de la alternativa.
- g) Para plantear la discusión se considerara que esta tiene dos campos:
 - a) Discusión con respecto al diagnóstico.
 - b) Discusión con respecto a la aplicación de la alternativa.

h) Para elaborar las conclusiones se tomara en cuenta el diagnóstico de la realidad temática y la aplicación de la alternativa:

a) Conclusiones con respecto al diagnóstico de la realidad temática.

b) Conclusiones con respecto de la aplicación de la alternativa.

i) Al término de la investigación se recomendará la alternativa de ser positiva su valoración en tanto tal que se dirá que para el aprendizaje del Bloque Curricular de las Leyes del Movimiento es de vital importancia usar las multimedia educativas para obtener un aprendizaje solido con los estudiantes.

Para que los actores educativos, docentes, dicentes y directivos tomen en cuenta la alternativa para solucionar los problemas encontrados en la realidad temática.

6. Población y muestra:

Quienes	Población	Muestra
Informantes		
Estudiantes	28	-
Padres de familia	28	-
Profesores	1	-

AMPLIACIÓN DEL CRONOGRAMA

TIEMPO ACTIVIDADES	2013				2014							2015			
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
Construcción del proyecto de tesis.	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Construcción del título.							█								
Construcción de preliminares.							█								
Construcción de la introducción y resumen en castellano e inglés.								█							
Construcción de la revisión de la literatura.									█						
Construcción de materiales y métodos.										█					
Construcción de resultados.											█				
Construcción de la discusión.												█			
Construcción de conclusiones y recomendaciones.													█		
Construcción de la bibliografía.														█	
Construcción de anexos.															█
Construcción de informes de tesis.															█
Estudio y calificación privado.															█
Agregado de sugerencias del tribunal a la tesis.															█
Grado público.															█

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

PRESUPUESTO			
CONCEPTO	PARCIAL	INGRESOS	GASTOS
INGRESOS.			
Aportes personales del investigador.		4 370.00	
Aportes para investigación.			
Diseño del proyecto.	500.00		
Desarrollo de la investigación.	2 550.00		
Grado.	1 320.00		
GASTOS CORRIENTES.			350.00
BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO.			
Servicios básicos.			
Energía eléctrica.	50.00		
Telecomunicaciones.	300.00		
Servicios generales.			1 100.00
Edición, impresión, reproducción y publicaciones.	600.00		
Difusión, información y publicidad.	300.00		
Traslados, instalación, viáticos y subsistencias.			
Pasaje del interior.			
Pasaje del exterior.			
Viáticos y subsistencia en el interior	200.00		
Instalación, mantenimiento y reproducción			
Edificios Locales y residencias mobiliarios			1 100.00
Contratación de estudios e investigaciones			
Servicios de capacitación	600.00		
1 Especialista por diez días	500.00		
Gastos de informática			
Mantenimiento y reparación de equipos informáticos	200.00		200.00
Bienes de uso y consumo corriente			820.00
Materiales de oficina	60.00		
Materiales de aseo	60.00		
Materiales de impresión, fotografía, producción y reproducción.	500.00		
Materiales didácticos, repuestos y accesorios	200.00		
Bienes muebles			800.00
Mobiliario	300.00		
Libros y colecciones	500.00		
TOTAL DE INGRESOS Y GASTOS		\$ 4 370.00	\$ 4 370.00

i. BIBLIOGRAFÍA

- ALCARAZ I SENDRA; López López J. López Solanas, V. *Física-Problemas y ejercicios resueltos*, Madrid, Editorial Pearson Educación, S.A., 2006, ISBN 84-205-4447-7.
- ALONSO Marcelo. *Física Vol. I Mecánica*, México, D F., Editorial Fondo Educativo. Interamericano, S.A., Edición Revisada, Febrero 1971, ISBN 74-123319.
- ALVARENGA ÁLVARES, BEATRIZ, *Física General*, México, Editorial Oxford UniversityPress, Cuarta Edición 2001, ISBN 970-63-147-7.
- ÁLVAREZ, BEATRIZ, *Física General*, México, Editorial Harper&Row, Tercera Edición 1983, ISBN 968-6034-35-8.
- ÁLVARO PINZÓN, *Física Conceptos y Fundamentos y su Aplicación*, Buenos Aires, Editorial Tec-CIEN, Primera Edición 1977, Buenos Aires.
- BARTOLOMÉ, Antonio. *Sistemas Multimedia*. Madrid. Editorial Sancho, 1994.
- CONSUELO Belloch. *Aplicaciones Multimedia*. (PDF). Unidad de Tecnología Educativa (UTE). Universidad de Valencia.
- FREDERICK J. BUECHE, Ph.D. *Física General*, Mexico, Editorial McGraw-Hill Interamericana, Novena Edición, 2000, ISBN 970-10-2385-4.

- GIANCOLI, DOUGLAS C. *Física para ciencias e Ingeniería*, México, Editorial Pearson Educación, Cuarta Edición 2008, ISBN 978-970-26-1225-4.
- HEWIT, PAÚL G. *Física Conceptual*, México, Editorial Pearson Educación, Novena Edición 2004, ISBN 970-26-0447-8.
- MARQUÈS GRAELLS, Pere. *Multimedia Educativo*. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, Barcelona 2000.
- MERWE, CAREL VAN DER, *Física General*, México, Editorial McGraw-Hill, Primera Edición 1993, ISBN 0-07-066952-X.
- OCÉANO. *Él mundo de la Física*, Volumen 2, Editorial Clasa, S.A., España 1996, ISBN: 84-7764-174-9.
- PÉREZ Montiel Héctor. *Física General*, México, Editorial Publicaciones Cultural, S.A., de S.V. Decimoquinta Edición 2000, ISBN 968-439-586-8.
- RAYMOND A. SERWAY, *Física Para Ciencias e Ingeniería*, Volumen 1, Editorial Cengage Learning, Séptima Edición 2008, ISBN-13: 978-607-481-357-9.
- ROBERT STOLLBERG, FAITH FITCH HILL, *Física Fundamentos y Fronteras*, México, Editorial Publicaciones Cultural. S.A., Primera Edición 1979, ISBN 968-439-126-9.
- SALINAS Pineda Edmundo. *Física 1 Mecánica de Sólidos*, Loja-Ecuador, Editorial EDISUR, Segunda Edición, 2006, ISBN 9978-41-850-4.

- SEARS, FRANCIS W. ZEMANSNKY MARK. W. *Física General*. Madrid. Editorial IlusGrafs 1970. ISBN 84-03-20139-7.
- VALLEJO-ZAMBRANO, *Física Vectorial Tomo 1*, Quito- Ecuador, Editorial RODIN, Octava edición 2010, ISBN 978-9942-02-465-7.
- WILSON, JERRY; ANTHONY J, BUFA; BO LOU. *Física*, México, Editorial Pearson Educción, Sexta Edición 2007, ISBN 978-970-26-0851-6.
- YOUNG, HUGH D. *Física Universitaria*, Volumen 1, México, Editorial Pearson Educción, Decimosegunda Edición 2009, ISBN 978-607-442-288-7.

WEBGRAFÍA

- Kane, J.W. M. M. Sternheim, Reverté. (1989). *Física - Dinámica*. Recuperado de http://www.uclm.es/profesorado/ajbarbero/Farmacia/T02_Dinamica.pdf.
- Marqués, P. (1999). *Multimedia educativo: Clasificación, Funciones, Ventajas e inconvenientes*. Facultad de Educación UAB. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/enfoques/enfoques_30.pdf.
- Martínez, D. (2010). *Dinámica: Fuerzas resistivas. Pdf*. Recuperado de epicentrogeofisica.wikispaces.com/file/view/Repaso10.pdf.
- Ministerio de Educación (Segunda Edición). (2013). *Física Primero de Bachillerato*. Quito, Ecuador: Editorial El telégrafo. Recuperado de <http://educacion.gob.ec/>.

ANEXOS

Anexo 2: Encuestas de Exploración.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

Carrera de Físico – Matemáticas

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Como estudiante del Séptimo módulo de la carrera de Físico-Matemáticas acudo a su sensibilidad, para que se digne contestar las siguientes preguntas, que tiene el carácter confidencial y anónimo, cuya intención es realizar una investigación de carácter formativo.

1. ¿A qué ley de Newton pertenece el siguiente ejemplo?

Cuando viajamos en un bus y este se detiene bruscamente los pasajeros son impulsados hacia adelante por cuanto sus cuerpos tienden a seguir moviéndose.

Primera ley de la inercia ()

Segunda ley de la fuerza ()

Tercera ley de acción y reacción ()

2. Aplica sin ninguna dificultad las condiciones de equilibrio de una partícula $\Sigma \vec{F} = 0$ en la resolución de ejercicios de dinámica.

Si ()

No ()

En Parte ()

3. Descompone con facilidad las fuerzas que actúan sobre un cuerpo ya sea que se encuentre en un plano inclinado o en un plano recto.

Siempre ()

Nunca ()

A veces ()

4. Una con una línea los conceptos expuestos con su respectivo tema.

Fuerza

Fuerza con que la tierra atrae a todos los cuerpos

Masa

Es la cantidad de materia que lo forma la cual es constante y no presenta variación de un lugar a otro.

Peso

Acción de un cuerpo sobre otro que cambia o tiende a cambiar su estado de movimiento.

5. Relaciona el movimiento de un cuerpo con las fuerzas que actúan sobre él, a partir de la identificación e interpretación de las leyes de Newton.

Si ()

No ()

En Parte ()

6. Identifica las aplicaciones de las leyes de Newton en la vida cotidiana, explique su respuesta.

Si ()

No ()

En Parte ()

.....
.....
.....

7. Existe alguna diferencia entre la fuerza de rozamiento cinético y la fuerza de rozamiento estático.

Si ()

No ()

Cuál.....
.....

8. Que ley de la dinámica explica el estado de reposo de movimiento rectilíneo uniforme

Primera ley de la inercia ()

Segunda ley de la fuerza ()

Tercera ley de acción y reacción ()

9. Las fuerzas de acción y reacción se anulan.

Si ()

No ()

Porqué.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
Carrera de Físico – Matemáticas

ENCUESTA A LOS DOCENTES

Como estudiante del Séptimo módulo de la carrera de Físico-Matemáticas acudo a su sensibilidad, para que se digne contestar las siguientes preguntas, que tiene el carácter confidencial y anónimo, cuya intención es realizar una investigación de carácter formativo.

1. Los estudiantes muestran dificultad al aprender e interpretar las leyes de Newton.

- Una menor parte ()
- No muestran dificultad ()
- En su mayoría ()

2. Cumple con los objetivos planteados en el currículo en lo que respecta a las leyes del movimiento. Explique su respuesta.

.....
.....
.....
.....

3. Que recursos didácticos utiliza Usted al momento de dar su clase, en lo que respecta a las leyes de Newton.

.....
.....
.....
.....

4. Los estudiantes relacionan el movimiento de un cuerpo con las fuerzas que actúan sobre él, a partir de la identificación e interpretación de las leyes de Newton.

Si ()

No ()

En Parte ()

5. El tiempo destinado a enseñar dinámica es el adecuado para poder cumplir con los objetivos planteados en los lineamientos curriculares.

Si ()

No ()

En Parte ()

6. De qué manera refuerza Usted los conocimientos de sus estudiantes.

Les manda a realizar ejercicios. ()

Investigaciones o consultas del tema de estudio. ()

Trabajos grupales ()

Les pide que citen ejemplos relacionados con la vida cotidiana. ()

Otros ()

Cuales.....
.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3: Pruebas del diagnóstico.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
Carrera de Físico – Matemáticas

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

Como estudiante del Octavo módulo de la carrera de Físico-Matemáticas acudo a su sensibilidad, para que se digne contestar las siguientes preguntas, que tiene el carácter confidencial y anónimo, cuya intención es mejorar el aprendizaje de Física.

1. Entiende correctamente las Leyes de Newton.

Si () No () En Parte ()

2. En qué ley de Newton se expone: Todo cuerpo continúa en su estado de Reposo o de Movimiento Rectilíneo Uniforme, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él.

- a. Primera ley de la inercia ()
- b. Segunda ley de la fuerza ()
- c. Tercera ley de acción y reacción ()

3. Las fuerzas de acción y reacción se anulan.

Si () No ()

¿Porque?.....
.....

4. La definición de fuerza es:

- a. La fuerza mide el grado de interacción entre dos cuerpos ()
- b. La fuerza con que cae un cuerpo a la tierra ()
- c. La cantidad de materia que posee un cuerpo ()
- d. Es la atracción que ejercen entre si dos cuerpos ()

5. Plantea la Segunda Ley de Newton en cada eje del sistema de coordenadas obteniéndose generalmente un sistema de ecuaciones en la resolución de ejercicios.

Si () No () En Parte ()

6. Identifica la relación que existe entre Fuerza y Peso.

Si () No () En Parte ()

¿Cuál?.....
.....
.....

7. Identifica en la vida Cotidiana las diferentes aplicaciones de las Leyes de Newton, en caso de señalar la respuesta si indique un ejemplo.

Si () No () En Parte ()

.....
.....
.....

8. Diferencia entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético.

Si () No () En Parte ()

9. Entre las Fuerzas de Rozamiento Estático y Cinético identifica cuál de ellas proporciona mayor resistividad indique cuál.

Si () No () En Parte ()
Cuál: Rozamiento Estático () Rozamiento Cinético ()

10. Marque la afirmación correcta:

- a. La masa depende de la gravedad. ()
- b. La masa depende del lugar donde se mida. ()
- c. La masa depende del tamaño. ()
- d. La medida de la inercia es la masa. ()

11. El enunciado “Un cuerpo permanece en reposo a menos que sobre el actúen fuerzas que le afligen a cambiar dicho estado” corresponde a:

- a. La primera ley de Newton ()
- b. La segunda Ley de Newton ()
- c. La tercera Ley de Newton ()
- d. La ley de Hooke ()
- e. La primera ley de Kepler ()
- f. Ninguna ()

12. Un Newton es:

- a. La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 g produce una aceleración de 1 m/s^2 . ()
- b. La fuerza que aplicada sobre a un cuerpo de 1kg de masa le comunica una aceleración de 1 m/s^2 . ()
- c. La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 g produce una aceleración de 1 mm/s^2 . ()
- d. La fuerza que aplicada sobre un cuerpo de masa 1 kg produce una aceleración de 1 cm/s^2 . ()

13. Las unidades de medida del peso también se las utiliza para medir

- a. Fuerza ()
- b. Aceleración ()
- c. Masa ()
- d. Velocidad ()

14. Cuál(es) de las siguientes situaciones se explica(n) con la primera ley de Newton (principio de inercia)

I.-Al arrancar un auto los pasajeros son impulsados hacia atrás.

II.- El peso de un hombre en un automóvil.

III.- Un mago quita el mantel de una mesa sin mover los objetos que están sobre ella.

- a. I y III ()
- b. I y II ()
- c. II y III ()
- d. Sólo I ()
- e. Sólo II ()

Gracias por Vuestra Colaboración.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
Carrera de Físico – Matemáticas

ENCUESTA A LOS DOCENTES

Distinguido docente, como estudiante de último año de la Carrera de Físico matemáticas de la UNL interesado en desarrollar la investigación cuyo tema es las multimedia educativas como recurso didáctico para el aprendizaje del bloque curricular las leyes del movimiento, por tal razón le solicito encarecidamente se digne contestar el siguiente cuestionario, su información será de mucha utilidad, para cumplir con los propósitos de la siguiente investigación.

1. ¿Usted dicta las teorías o Leyes y luego explica con ejercicios?

Si () No () En Parte ()

2. ¿Empieza con los ejercicios fáciles y luego va a los difíciles?

Si () No () En Parte ()

3. ¿Usted dicta la Materia y los alumnos resuelven las dudas que se puedan presentar?

Si () No () En Parte ()

4. ¿Cuáles de las siguientes técnicas utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje del bloque curricular de las Leyes del Movimiento?

Gráficos	()	Dictados	()
Argumentación	()	Interrogatorio	()
Exposición oral	()	Diálogo	()

Esquemas	()	Problemas	()
Resumen	()	Demostración	()
Ilustraciones	()	Experiencia	()
Lluvia de ideas	()	Tarea dirigida	()

5. Si los estudiantes tuvieran problemas al momento de aprender las leyes de Newton ¿Cuál cree Usted que sea la razón?

- La Metodología Utilizada ()
- Falta de las TIC ()
- Fuentes Bibliográficas ()
- Motivación en los estudiantes ()

6. Conoce Usted lo que es una Multimedia Educativa.

- Si () No () En Parte ()

7. En caso de conocerla ¿Ha utilizado alguna vez una Multimedia Educativa para explicar las leyes de Newton?

- Si () No () En Parte ()

8. ¿Está de acuerdo en utilizar nuevas tecnologías al momento de impartir su clase?

- Si () No () En Parte ()

Gracias por Vuestra Colaboración.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
Carrera de Físico – Matemáticas

ENCUESTA A LOS PADRES DE FAMILIA

Gentil padre de familia, como estudiante del último año de la Carrera de Físico Matemáticas de la Universidad Nacional de Loja, interesado en desarrollar mi proyecto Tesis, con la cual pretendo fortalecer el aprendizaje de los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado, por tal motivo le solicito encarecidamente se digne a contestar la siguiente encuesta; su información será de mucha valor, para cumplir con los objetivos de la presente investigación.

Lea detenidamente cada una de las preguntas y marque con una (x) su respuesta.

1. ¿Usted confía que su representado este recibiendo una buena educación?

Si () No () En Parte ()

2. ¿Usted piensa que su representado y sus compañeros tienen problemas en la asignatura de Física?

Si () No () En Parte ()

3. En caso de que su respuesta sea positiva, señale cuales sean sus posibles motivos:

La metodología del docente ()

El interés por aprender del estudiante ()

Conocimiento del docente ()

Uso se Tecnologías ()

4. **¿Usted está de acuerdo que se empleen las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

Si () No () En Parte ()

5. **¿Cree Usted que su representado cumple con las obligaciones de estudiante en lo que respecta a Física?**

Si () No () En Parte ()

6. **¿Qué hace Usted cuando su representado tiene problemas académicos en Física?**

Contrata un Maestro Particular ()

Usted trata de Enseñarle ()

Se queja con el Docente ()

Le exige que estudie Autónomamente ()

Otras ()

¿Cuáles?.....
.....
.....

Gracias por Vuestra Colaboración.

Anexo 4: Pre y Post prueba del Taller N°1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
Carrera de Físico - Matemáticas

Como estudiante del Octavo módulo de la carrera de Físico-Matemáticas acudo a su sensibilidad, para que se digne contestar la siguiente prueba, que tiene la intención es mejorar el aprendizaje del Bloque Curricular leyes del Movimiento.

1. ¿Cuál es el enunciado de la Primera Ley de Newton?

2. ¿Se aplica la ley de inercia a objetos en movimiento o en reposo?

3. La primera Ley de Newton establece que no se requiere fuerza alguna para mantener un cuerpo en movimiento. ¿Por qué, entonces, un ciclista tiene que pedalear permanentemente para continuar avanzando?

4. Una con una línea cada uno de los siguientes casos con el número de la Ley de Newton que lo explica (1: ley de inercia; 2: principio fundamental de la Dinámica ($F = m a$); 3: ley de acción – reacción).

En la Luna el peso de un hombre es menor al peso que tiene en la Tierra.

Ley 1

Cuando un ascensor sube, los pasajeros aumentan de peso.

Ley 2

Para hacer avanzar un bote, se rema hacia atrás.

Ley 3

5. Indique las dos proposiciones correctas

- a. Una persona pesa igual en Júpiter y la Tierra.
- b. Una persona tiene la misma masa en la costa que en la sierra.
- c. El valor de masa varía con la fuerza que se ejerce sobre los cuerpos.
- d. El valor del peso es constante.
- e. El peso de una persona varía según la gravedad en donde se encuentra.

“Con esfuerzo y perseverancia podrás alcanzar tus metas.”

Gracias por Vuestra Colaboración.

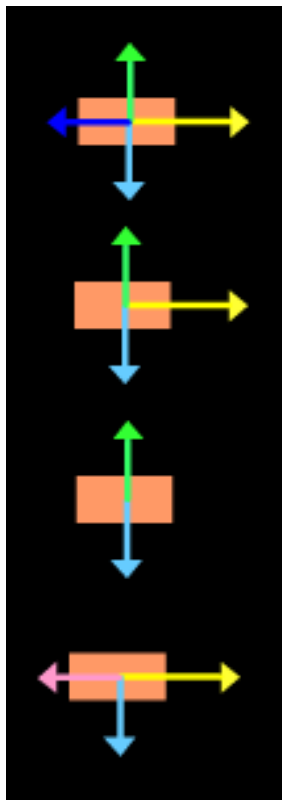
Anexo 5: Pre y Post prueba del Taller N°2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN
Carrera de Físico - Matemáticas

Como estudiante del octavo módulo de la carrera de Físico-Matemáticas acudo a su sensibilidad, para que se digne contestar la siguiente prueba, que tiene la intención de mejorar el aprendizaje del Bloque Curricular Leyes del Movimiento.

1. **Un bloque permanece en reposo sobre una mesa ¿Cuál de los diagramas de fuerzas será el correcto?**



()

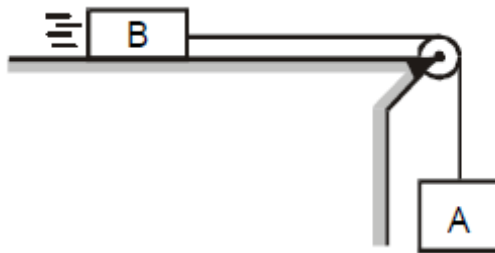
()

()

()

2. Un objeto de 3000 g que se mueve con una aceleración de 5 m/s^2 , está sometido a una fuerza total de:
- 150000 N
 - 15 N/s
 - 150000 kg m/s
 - 15 N
 - Ninguna de las anteriores.
3. ¿Qué fuerza es necesaria para que un objeto de 10 000 kg se mueva con una aceleración de 0.5 m/s^2 ?
- 5000000 N
 - 5000 N
 - 0 N
 - 1399000 N
4. Si sobre un cuerpo de 10 kg que se mueve con M.R.U. actúan dos fuerzas del mismo módulo, dirección y punto de aplicación pero de sentidos contrarios, ¿Qué aceleración adquiere?
- Depende del módulo de las fuerzas
 - Depende del módulo de las fuerzas y de la velocidad que lleve el objeto
 - Depende de la dirección, punto de aplicación exacto y módulo de las fuerzas
 - Cero
 - Depende de la masa
5. Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro.
- El segundo es independiente del primero
 - No podemos saber qué ocurre si no tenemos más datos
 - Reacciona unos instantes después sobre el primero
 - El segundo ejercerá la misma fuerza pero en sentido contrario sobre el primero.

6. ¿Qué fuerza de reacción corresponde al peso de una persona de 80 kg, si suponemos el valor de la gravedad en el punto considerado igual a 10 m/s²?
- a. 800 N, aplicada en el centro del planeta, hacia arriba.
 - b. 80 kg, aplicada en el centro de gravedad de persona, hacia arriba.
 - c. 80 kg, aplicada en el centro del planeta, hacia abajo.
 - d. 800 N, aplicada en el centro de gravedad de persona, hacia arriba.
 - e. La fuerza de reacción se anula.
7. Se muestra los bloques A = 2 kg y B = 3 kg en movimiento, sin rozamiento. Determine el módulo de la tensión en la cuerda que une a los bloques. (g = 9.8 m/s²)

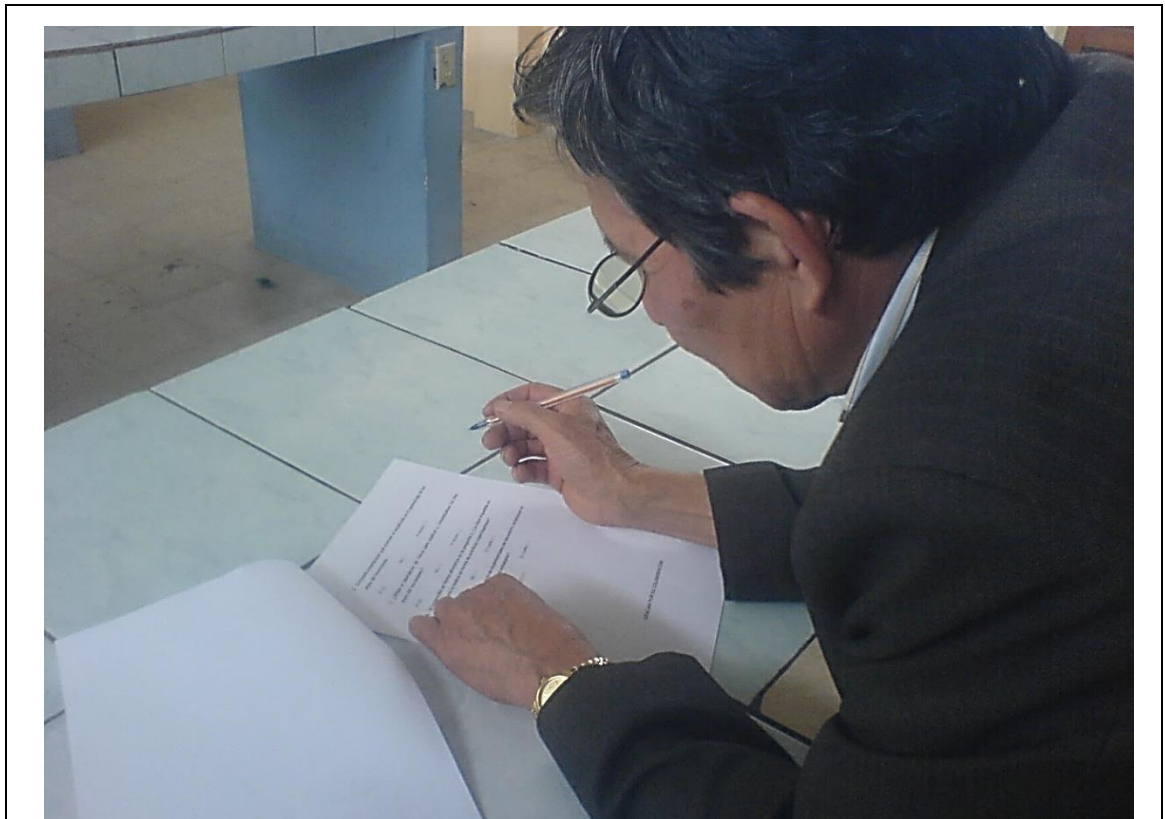


- a. 36 N
- b. 28 N
- c. 33 N
- d. 18 N
- e. Ninguna de las Anteriores

“Adquirir desde jóvenes tales o cuales hábitos no tiene poca importancia: tiene una importancia absoluta.”

Gracias por Vuestra Colaboración.

- ANEXO 6: FOTOGRAFÍAS.







ÍNDICE

Portada	I
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta De Autorización	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Ámbito Geográfico	vii
Mapa Geográfico de la Investigación	viii
Esquema de Tesis	ix
Título	1
Resumen	2
Introducción	4
Revisión de Literatura	6
BLOQUE CURRICULAR LEYES DEL MOVIMIENTO	6
Historia del Movimiento	6
Leyes de Newton	7
Primera Ley de Newton	8
Segunda Ley de Newton	9
Tercera Ley de Newton	12
Fuerza	13
Naturaleza de las Fuerzas	16
La Normal	18
Fuerzas Resistivas	21
Tensión de una Cuerda	27
Condiciones de Equilibrio	29
Pasos para elaborar un Diagrama de un Cuerpo Libre	32

DIAGNÓSTICO APLICADO AL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR	
LEYES DEL MOVIMIENTO-----	35
LAS MULTIMEDIA EDUCATIVAS COMO RECURSO DIDÁCTICO -----	38
Definición -----	38
Los Recursos Multimedia -----	39
La Multimedia Y Educación-----	39
Clasificación -----	39
Características -----	47
Funciones Que Pueden Realizar Los Materiales Educativos Multimedia -----	48
Usos y Aplicaciones de la Multimedia Educativa -----	50
Ventajas e Inconvenientes-----	51
APLICACIÓN DE LA MULTIMEDIA EDUCATIVA COMO RECURSO	
DIDÁCTICO-----	57
Definición de Taller-----	57
Taller 1 -----	58
Taller 2 -----	63
Valoración de la Efectividad de la Alternativa-----	68
Diseño Preexperimental -----	69
Tipos de Diseño Preexperimental-----	70
La Pre Prueba -----	71
La Post Prueba-----	72
Modelo estadístico entre la Pre prueba y pos prueba -----	74
Materiales y métodos-----	77
Resultados -----	83
Resultados de la Aplicación de las Multimedia Educativas -----	127
Discusión -----	135
Conclusiones -----	142
Recomendaciones -----	143
Bibliografía -----	144
Anexos -----	151

Anexo 1: Proyecto de Tesis -----	151
a. Tema-----	152
b. Problemática-----	153
c. Justificación-----	157
d. Objetivos-----	158
e. Marco Teórico -----	159
f. Metodología-----	226
g. Cronograma-----	231
h. Presupuesto y financiamiento-----	233
i. Bibliografía -----	234
Anexo 2: Encuestas de Exploración-----	238
Anexo 3: Pruebas del diagnóstico -----	243
Anexo 4: Pre y Post prueba del Taller N 1-----	251
Anexo 5: Pre y Post prueba del Taller N 2-----	253
Anexo 6: Fotografías -----	256
Índice -----	259