



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
VICERRECTORADO DE POSGRADO DE INVESTIGACIÓN

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE  
MAGISTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN  
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

TEMA:

APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA METODOLÓGICA  
“TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE” EN  
EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES  
DEL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD  
EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA DE LA CIUDAD DE  
IBARRA, DURANTE EL PERIODO 2015-2016.

AUTOR:

ING. OCTAVIO GERMÁN ARIAS COLLAGUAZO

TUTORA:

MSC. NARCISA DE JESÚS SÁNCHEZ SALCAN

RIOBAMBA-ECUADOR

2016

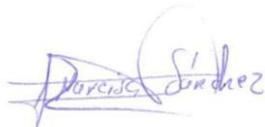


## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magíster en Ciencias de la Educación Mención Aprendizaje de la Física con el tema: “Aplicación de la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en el aprendizaje de la Física dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016” ha sido elaborado por el Ing. Octavio Germán Arias Collaguazo el mismo que ha sido elaborado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 18 de Junio de 2016



Msc. Narcisa De Jesús Sánchez Salcan

**Tutora**

## **AUTORÍA**

Yo, Octavio Germán Arias Collaguazo con cédula de identidad N° 1002434338 soy responsable de las ideas, doctrinas y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo



**Octavio Germán Arias Collaguazo**

CI 1002434338

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por guiarme a llegar a culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mis padres por darme la confianza y el apoyo durante esta formación, que sin duda alguna son uno de los pilares de la formación que he tenido, con su paciencia y constancia al motivarme a seguir adelante y no dejar atrás los esfuerzos realizados.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación con sus consejos, su enseñanza y más que todo por su amistad.

A mi directora de tesis, Mgs. Narcisa Sánchez por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Durante mi formación y mi profesión, encontrado personas únicas que con su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

**Octavio Germán Arias Collaguazo**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la fuerza y energía para culminar mis estudios. Y este esfuerzo a mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar la circunstancias que pasamos. A mi padre, que a pesar de nuestro criterios diferentes, siento has estado apoyándome. A mi tía Laura, Gladys y Piedad por haberme apoyado en este momento y en especial a mi novia Jessica por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

**Octavio Germán Arias Collaguazo**

# ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	N° de PÁGINA
CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiii
RESUMEN	xv
ABSTRAC	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
<b>CAPITULO I</b>	1
1. <b>MARCO TEÓRICO</b>	1
1.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES	1
1.2. FUNDAMENTACIONES	2
1.2.1. Fundamentación epistemológica	2
1.2.2. Fundamentación filosófica	3
1.2.3. Fundamentación psicopedagógico	6
1.2.3.1. Aprendizaje significativo.	6
1.2.3.2. Aprendizaje por descubrimiento.	7
1.2.3.3. Aprendizaje acumulativo y sistémico.	8
1.2.4. Fundamentación legal	9
1.2.4.1. Constitución del Ecuador	9
1.2.4.2. Plan del Buen Vivir	10
1.2.4.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe.	10
	v

1.3.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
1.3.1.	Estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge”	11
1.3.1.1.	Metodología	11
1.3.1.2.	Estrategia metodológica	11
1.3.1.3.	Estrategia metodológica TPACK “Technological Pedagogical Content Knowledge”	13
1.3.1.4.	Método	19
1.3.1.4.1.	Método de resolución de problemas de Pólya	21
1.3.1.4.2.	Método experimental	22
1.3.1.4.3.	Apropiación de las NTICs	22
1.3.1.5.	Estrategias metodológicas con NTICs	23
1.3.1.5.1.	Aula virtual: Moodle	24
1.3.1.5.2.	Recurso didáctico: Exelearning	27
1.3.1.5.3.	Recurso didáctico: Herramientas Office	29
1.3.1.5.4.	Recurso didáctico: YouTube	31
1.3.1.5.5.	Recurso didáctico: Miniquest	32
1.3.1.5.6.	Laboratorio virtual: EJS (Easy Java Simulations)	34
1.3.2.	Aprendizaje de la física	36
1.3.2.1.	Desarrollo Integral	36
1.3.2.2.	Definiciones de formación integral.	37
1.3.2.3.	Fines de la formación integral	37
1.3.2.4.	Habilidades del ser humano	38
1.3.2.5.	Habilidades cognitivas	39
1.3.2.6.	Didáctica de la física	41
1.3.2.7.	Motivación	42
1.3.2.8.	Aprendizaje de la Física	43
1.3.3.	Bloque: trabajo, energía y potencia.	46

1.3.3.1.	Trabajo mecánico	46
1.3.3.2.	Energía cinética	48
1.3.3.3.	Energía potencial gravitacional	50
1.3.3.4.	Energía potencial elástica	51
1.3.3.5.	Energía mecánica	52
1.3.3.6.	Conservación de la energía	52
1.3.3.7.	Potencia mecánica	54
1.3.3.8.	Rendimiento mecánico	55
1.3.4.	Lineamiento curricular del bloque de trabajo, energía y potencia.	55
1.3.4.1.	Enfoque de Física de primer año de Bachillerato	55
1.3.4.2.	Objetivos del área	56
1.3.4.3.	Macrodestrezas por desarrollar	57
1.3.4.4.	Objetivos de primer año de Bachillerato	58
1.3.4.5.	Conocimientos esenciales	58
1.3.4.6.	Indicadores de evaluación	59
	<b>CAPÍTULO II</b>	60
2.	<b>METODOLOGÍA</b>	60
2.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	60
2.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	60
2.2.1.	Investigación exploratorio	60
2.2.2.	Investigación descriptiva	61
2.2.3.	Investigación correlacional	61
2.3.	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	61
2.3.1.	Método hipotético deductivo	62
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	62
2.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	63

2.6.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	64
2.7.	HIPÓTESIS	64
2.7.1.	Hipótesis general	64
2.7.2.	Hipótesis específica 1	65
2.7.3.	Hipótesis específica 2	65
2.7.4.	Hipótesis específica 3	65
2.8.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS	66
2.8.1.	Operacionalización de la hipótesis general.	66
2.8.2.	Operacionalización de la hipótesis de específica 1	67
2.8.3.	Operacionalización de la hipótesis de específica 2	68
2.8.4.	Operacionalización de la hipótesis de específica 3	69
	<b>CAPITULO III</b>	70
3.	<b>LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS</b>	70
3.1.	TEMA	70
3.2.	PRESENTACIÓN	70
3.3.	OBJETIVOS	71
3.3.1.	Objetivo general	71
1.3.5.	Objetivos específicos	71
3.4.	FUNDAMENTACION	71
3.5.	CONTENIDO	74
3.5.1.	Trabajo mecánico	74
3.5.2.	Energía y su conservación	84
3.5.3.	Potencia y rendimiento mecánico	88
3.6.	OPERATIVIDAD	103
	<b>CAPÍTULO IV</b>	108
4.	<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>	108

4.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	108
4.1.1.	Escala descriptiva aplicada a los estudiantes para relacionar el método de resolución de problemas con el conocimiento disciplinar	108
4.1.2.	Escala descriptiva aplicada a los estudiantes para relacionar el método experimental con el conocimiento pedagógico	110
4.1.3.	Escala descriptiva aplicada para relacionar la apropiación de las NTICs con el conocimiento tecnológico	112
4.1.4.	Cuestionario aplicado a los estudiantes para relacionar el nivel de aprendizaje de la física en el trabajo mecánico.	114
4.1.5.	Cuestionario aplicado a los estudiantes para relacionar el nivel de aprendizaje de la física en la energía y su conservación	116
4.1.6.	Cuestionario aplicado a los estudiantes para relacionar el nivel de aprendizaje de la física en la potencia y rendimiento mecánico	118
4.2.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	120
4.2.1.	Comprobación de la hipótesis específica 1	120
4.2.2.	Comprobación de la hipótesis específica 2	124
4.2.3.	Comprobación de la hipótesis específica 3	128
	<b>CAPITULO V</b>	132
5.	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	132
5.1.	CONCLUSIONES	132
5.2.	RECOMENDACIONES	133
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	134
	<b>ANEXOS</b>	139
	ANEXO 1: Proyecto (aprobado)	139
	ANEXO 2: Instrumento de recolección de datos para el método de resolución de problemas.	169
	ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos para el método experimental.	170
	ANEXO 4: Instrumento de recolección de datos para la apropiación de las NTICs.	171

ANEXO 5: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest del Trabajo Mecánico	172
ANEXO 6: Instrumentos de recolección de datos para el Postest del Trabajo Mecánico	174
ANEXO 7: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest de la energía y su conservación.	176
ANEXO 8: Instrumentos de recolección de datos para el Postest de la energía y su conservación.	179
ANEXO 9: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest de la potencia y rendimiento mecánico.	184
ANEXO 10: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest de la potencia y rendimiento mecánico.	186
ANEXO 11: Propuesta del aula virtual con Moodle	189
ANEXO 12: Plan microcurricular del bloque de trabajo, energía y potencia	196
ANEXO 13: Notas del bloque de trabajo y energía del grupo.	201
ANEXO 14: Notas del bloque de trabajo y energía del grupo del sistema del colegio.	204
ANEXO 14: Fotos de aplicación	206

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>N° Página</b>
Cuadro 1.1 Aplicación de métodos particulares.	20
Cuadro 1.2 Principios en trabajo de la red	23
Cuadro 1.3 Estructura del aula virtual utilizando Moodle	25
Cuadro 1.4 Estructura de exelearning basado en el ciclo de aprendizaje ERCA	28
Cuadro 1.5 Estructura de la actividad con la herramienta de Microsoft Office	30
Cuadro 1.6 Estructura de la actividad con YouTube	32
Cuadro 1.7 Estructura de la actividad con Miniquest	33
Cuadro 1.8 Estructura de la guía del informe de la práctica virtual con EJS	35
Cuadro 2.1 Grupos de la investigación cuasiexperimental	60
Cuadro 2.2 Técnicas e instrumentos aplicados en el proyecto	62
Cuadro 2.3 Muestra no probabilística de tipo intencional de los estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima	64
Cuadro 2.4 Operacionalización de la hipótesis general	66
Cuadro 2.5 Operacionalización de la hipótesis específica 1	67
Cuadro 2.6 Operacionalización de la hipótesis específica 2	68
Cuadro 2.7 Operacionalización de la hipótesis específica 3	69
Cuadro 3.1 Sistema absoluto de la potencia mecánica	98
Cuadro 3.2 Operatividad de la Propuesta	103
Cuadro 4.1 Tabulación de los indicadores del método de resolución de problemas.	108
Cuadro 4.2 Tabulación de los indicadores del método experimental.	110
Cuadro 4.3 Tabulación de los indicadores en la apropiación de las NTICs.	112
Cuadro 4.4 Frecuencias obtenidas del cuestionario aplicado al grupo de pretest y postest para medir el nivel de aprendizaje del trabajo mecánico.	114

Cuadro 4.5 Frecuencias obtenidas del cuestionario aplicado al grupo de pretest y postest para medir el nivel de aprendizaje de la energía y su conservación.	116
Cuadro 4.6 Frecuencias obtenidas del cuestionario aplicado al grupo de pretest y postest para medir el nivel de aprendizaje de la potencia y rendimiento mecánico.	118
Cuadro 4.7 Criterio del Chi Cuadrado de la hipótesis 1	120
Cuadro 4.8 Frecuencia observada del nivel de aprendizaje en el trabajo mecánico	121
Cuadro 4.9 Frecuencia esperada del nivel de aprendizaje en el trabajo mecánico	121
Cuadro 4.10 Chi cuadro del nivel de aprendizaje en el trabajo mecánico	121
Cuadro 4.11 Tabla de distribución Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje del trabajo mecánico	122
Cuadro 4.12 Criterio del Chi Cuadrado de la hipótesis específica 2	124
Cuadro 4.13 Frecuencia observada del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación	125
Cuadro 4.14 Frecuencia esperada del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación	125
Cuadro 4.15 Chi cuadrado del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación	125
Cuadro 4.16 Tabla de distribución Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación	126
Cuadro 4.17 Criterio del Chi Cuadrado de la hipótesis 3	128
Cuadro 4.18 Frecuencia observada del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico	129
Cuadro 4.19 Frecuencia esperada del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico	129
Cuadro 4.20 Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico	129
Cuadro 4.21 Tabla de distribución Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico	130

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico</b>	<b>N°</b>	<b>Página</b>
Gráfico 1.1	Modelo Constructivista.	4
Gráfico 1.2	Proceso Formativo	13
Gráfico 1.3.	Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar	17
Gráfico 1.4	Aula virtual del bloque de trabajo, energía y potencia con Moodle	24
Gráfico 1.5	Módulo de energía con exelearning	27
Gráfico 1.6	Actividades con herramientas Office	29
Gráfico 1.7	La conservación de la energía con YouTube	31
Gráfico 1.8	Aplicación del bloque de trabajo y energía y potencia con Miniquest	32
Gráfico 1.9	Simulación de la conservación de la energía con EJS	34
Gráfico 1.10	Habilidades del ser humano	38
Gráfico 1.11	Elementos del aprendizaje de la Física	43
Gráfico 1.12	Trabajo mecánico realizado por un móvil	46
Gráfico 1.13.	Trabajo mecánico positivo del móvil.	47
Gráfico 1.14.	Trabajo mecánico nulo del móvil	47
Gráfico 1.15.	Trabajo mecánico negativo del móvil	47
Gráfico 1.16	Trabajo mecánico de una fuerza constante	48
Gráfico 1.17	El disco tiene una velocidad lineal y adquiere una energía elástica	48
Gráfico 1.18	Salto de paracaidista a una altura teniendo energía potencial gravitacional	50
Gráfico 1.19	Deformación de un resorte y su energía potencial elástica	51
Gráfico 1.20	Conservación de la energía de una partícula	53
Gráfico 1.21	Competencia de carros en una carrera de autódromo	54
Gráfico 1.22	Esquema del rendimiento de un sistema mecánico	55
Gráfico 3.1:	Trabajo realizado al mover una caja	75
Gráfico 3.2	Trabajo mecánico realizado por una fuerza paralela y en sentido del movimiento	76
Gráfico 3.3	Trabajo mecánico realizado por una fuerza perpendicular	76
Gráfico 3.4	Trabajo mecánico realizado por una fuerza paralela y sentido contrario al movimiento	77
Gráfico 3.5	Trabajo mecánico con ángulo de inclinación	77

Gráfico 3.6	Descomposición de la fuerza aplicada	78
Gráfico 3.7	Trabajo mecánico por una partícula	79
Gráfico 3.8	Trabajo mecánico en un plano inclinado	80
Gráfico 3.9	Gráfica del área del trabajo mecánico	81
Gráfico 3.10	Simulador de energía cinética	84
Gráfico 3.11	Simulador de la energía potencial gravitacional	85
Gráfico 3.12	Simulador de la conservación de energía	85
Gráfico 3.13	Conocimiento previo de la potencia y rendimiento mecánico	88
Gráfico 3.14	Carros en Carrera	89
Gráfico 3.15	Rendimiento mecánico de industrias	89
Gráfico 3.16	Simulador de la potencia mecánica	94
Gráfico 3.17	Potencia mecánica	97
Gráfico 3.18	Potencia mecánica en términos de velocidad	97
Gráfico 3.19	Rendimiento mecánico	99
Gráfico 3.20	Potencia de un ascensor	99
Gráfico 3.21	Potencia de una escaladora	100
Gráfico 3.22	Rendimiento de una bomba sumergible	101
Gráfico 3.23	Rendimiento de una lavadora de ropa	101
Gráfico 4.1	Comprensión del problema en el método de resolución de problemas.	108
Gráfico 4.2	Conocimiento en el método experimental.	110
Gráfico 4.3	Acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.	112
Gráfico 4.4	Frecuencias porcentual del nivel de aprendizaje del trabajo mecánico entre el grupo con pretest y postest.	115
Gráfico 4.5.	Frecuencias porcentual del nivel de aprendizaje de la energía y su conservación entre el grupo con pretest y postest.	116
Gráfico 4.6	Frecuencias porcentual del nivel de aprendizaje de la potencia y rendimiento mecánico entre el grupo con pretest y postest.	118
Gráfico 4.7	Región de rechazo de la hipótesis nula 1	123
Gráfico 4.8	Región de rechazo de la hipótesis nula 2	127
Gráfico 4.9	Región de rechazo de la hipótesis nula 3	131

## **RESUMEN**

No existen estudios referentes al aprendizaje de la física y su incidencia en las habilidades cognitivas a nivel de educación secundaria, por otro lado son limitados los ambientes virtuales de aprendizaje que utilizan los docentes como métodos didácticos, y se aplica la utilización de herramientas tecnológicas de la web 2.0 sin un control disciplinar y pedagógico. Esta investigación pretende mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje utilizando la estrategia metodológica Technological Pedagogical Content Knowledge que relaciona tres conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico, se centra en un grupo de estudiantes que mejora el desarrollo de las habilidades cognitivas permitiendo un mejor desempeño en las actividades académicas. Este es un modelo de innovación donde se aplican las nuevas tecnologías de la información y comunicación como un elemento fundamental del proceso de enseñanza aprendizaje que integra al conocimiento disciplinar y pedagógico de la física. En la investigación cuasiexperimental se comparó los resultados obtenidos con un grupo pretest y posttest aplicando la estrategia metodológica; para tal propósito se empleó prueba de base estructurada para medir el nivel de aprendizaje alcanzado y la utilización de la escala descriptiva permite observar las etapas del método de resolución de problemas, el método experimental y la apropiación de la tecnología de la información y comunicación relacionada al aprendizaje de la física. En conclusión se determina una relación entre la estrategia metodológica aplicada con los resultados de aprendizaje.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
INSTITUTO DE POSGRADO**

**THEME:** IMPLEMENTATION OF THE METHODOLOGY STRATEGY “TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE” IN LEARNING OF PHYSICS AIMED AT FIRST YEAR OF BACHELOR STUDENTS AT THE EDUCATIVE UNIT NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA IN THE CITY OF IBARRA DURING THE PERIOD 2015-2016.

**AUTHOR:** Octavio Germán Arias Collaguazo

**ABSTRACT**

There are no studies referring to the learning of physics and its impact on cognitive skills at the level of high school education, on the other hand virtual learning environments that teachers use are limited as teaching methods, and the use of technological tools such as the web 2.0 without disciplinary and pedagogical control. This research aims to improve the teaching-learning process using the methodological strategy Technological Pedagogical Content Knowledge that relates three knowledges discipline, pedagogical and technological, focuses on a group of students that enhances the development of cognitive skills enabling better performance in academic activities. This is a model of innovation where new technologies of information and communication are applied as a fundamental element of the teaching-learning process that integrates disciplinary knowledge and the teaching of physics. In the quasi-experimental research, the results were compared with a pretest and posttest group applying the methodological strategy; for that purpose, test base structured to measure the level of learning achieved and the use of descriptive scale was applied allows us to observe the steps of the method of problem solving, experimental method and the appropriation of the information of technology and communication related to the learning of physics. In conclusion a relationship between the methodological strategy applied and learning outcomes is determined.

**Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.  
DELEGADA DEL CENTRO DE IDIOMAS**



## INTRODUCCIÓN

En 2008, la Constitución del Ecuador determina que todas las personas tienen derecho a acceder a la educación, que se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico; se complementa con el Plan del Buen Vivir (PVB 2013-2017) cuyos objetivos estratégicos buscan mejorar la calidad de vida de la población desarrollando un mejor clima de aula, fortaleciendo capacidades y potencialidades de cada estudiante, mediante el uso de las estrategias adecuadas e impulsando la transformación de la matriz productiva, al formar estudiantes con sus propias capacidades como entes productivos en la sociedad; en 2011, la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe que se ampara en el PVB describe algunos principios como la educación para el cambio, donde se reconoce al estudiante como centro del proceso de enseñanza aprendizaje, y plantea encontrar alternativas para lograr esta finalidad como parte fundamental del quehacer docente logrando el desarrollo de procesos en un aprendizaje permanente para alcanzar niveles de desarrollo humano y así obtener una motivación para que creen nuevos aprendizajes.

Por otro lado es obligación de las Instituciones Educativas garantizar a las personas a una educación de calidad, que sea pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo.

En la actualidad en la Unidad “Nuestra Señora de Fátima” de la ciudad de Ibarra, no existe una metodología en relación a las estrategias que utilicen las nuevas tecnologías de la información y comunicación NTICs como forma de incentivar el aprendizaje basada en las habilidades cognitivas de los estudiantes del primero de bachillerato, que permitan mejorar el aprendizaje en Física; se utilizan las NTICs pero no como un sistema integral dentro del proceso formativo, al olvidar los conocimientos disciplinares y pedagógicos dentro del mismo, generando un aprendizaje basado en la utilización de herramientas sin utilidad didáctica y no alcanzado el desarrollo integral del ser humano. Por lo tanto es importante lograr que los estudiantes participen en la construcción de su aprendizaje, y proponer estrategias de aprendizaje al bachillerato en el área de física y analizar el desarrollo de las habilidades cognitivas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En el Ecuador, el aprendizaje de la física se enfoca en lo tradicional, este acto didáctico se caracteriza por la transmisión de conocimientos sin tener en cuenta los procesos cognitivos que el estudiante debe desarrollar, los docentes intentan cubrir contenidos en el tiempo escolar, y los estudiantes escuchan pasivamente la clase magistral o en el mejor de los casos observan una demostración, generando estudiantes irreflexivos, memorísticos con limitadas habilidades cognitivas. En la actualidad el uso de las nuevas tecnologías como un conocimiento tecnológico se debe integrar con el conocimiento disciplinar y pedagógico en un entorno de acuerdo con Koehler (2006), por lo tanto el motivo de la investigación es aplicar la estrategia metodológica TPACK “Technological Pedagogical Content Knowledge” y relacionarla con el aprendizaje de la física del bloque curricular trabajo y energía de una partícula.

El desarrollo de la estrategia metodológica integra los tres conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico llamado TPACK que se plantea con un enfoque social, a través del cual se puede observar los problemas en el aula, siendo un modelo integrador a través de estrategias innovadoras actuales, la unión de todas las intersecciones resulta en el conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, que significa “cumulo de saberes”.

Se aplica el test del bloque de trabajo y energía y como instrumento el cuestionario, que establece la relación entre la estrategia y el aprendizaje de la física con los indicadores del nivel de aprendizaje como resultado final; este cuestionario se aplicó antes de aplicar la estrategia metodológica y posteriormente de la misma. Además, a través de la técnica de observación, y la escala descriptiva como instrumento se establece la relación de las etapas del método de resolución de problemas, del método experimental y la apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación por los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, la validación de la hipótesis planteada se basa en el Chi Cuadrado al comparar con el grupo de pretest y postest.

Con esta propuesta se logra verificar los resultados donde los estudiantes logra una aprendizaje aceptable después de aplicar la estrategia metodológica, por lo tanto existe una incidencia en el aprendizaje de la física en el bloque de trabajo y energía, que está además relacionado con el ciclo de aprendizaje ERCA (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación), complementado con herramientas tecnológicas como exlearning, Moodle, Microsoft Office como son Word y PowerPoint; otra de las

estrategias utilizadas es el modelamiento matemático utilizando EJS “Easy Java Simulations”, por último puede verificar el avance relacionado al tema con una lección propuesta al final de la misma.

La incidencia en el desarrollo del aprendizaje de la física al aplicar la estrategia metodológica es importante ya que se logró un desarrollo aceptable dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; la fomentación de la motivación es un elemento fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que permite una participación muy activa.

El presente trabajo contiene 5 capítulos: Capítulo I: Marco Teórico, en donde se desarrolla la teoría en la que se fundamenta el presente trabajo de investigación; Capítulo II: Marco Metodológico, en el cual se describe los métodos, técnicas e instrumentos que se utilizarán para la formulación del problema, el modelamiento de los datos y la comprobación de la hipótesis; Capítulo III: Lineamientos Alternativos, este describe la propuesta presentada motivo de la investigación; Capítulo IV: Exposición y Discusión de Resultados, este enfatiza el análisis e interpretación de los resultados obtenidos y la comprobación de la hipótesis y el Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones, este capítulo enuncia los principales hallazgos encontrados en la investigación y las sugerencias realizadas.



# **CAPITULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1. ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES**

En el periodo comprendido 1941-1959 la teoría de Piaget que mostraba el paralelismo entre la lógica y la organización de la estructura de la inteligencia desde una perspectiva funcionalista, entre los años 70 y 80 es donde empiezan los primeros estudios relacionados con el desarrollo cognitivo, los mismo realizados por trabajos de Piaget y el Centro Internacional de Epistemología Genética en la década. (Martí, 1990, p.55)

En 1980 el Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feurestei es una herramienta de trabajo enfocada a favorecer el desarrollo y enriquecimiento de los procesos cognitivos de los sujetos, que busca como objetivo producir cambios estructurales en la inteligencia para que interactúe con su medio y adaptarse a él, utilizando una teoría de la inteligencia denominada "Teoría de la modificabilidad estructural cognitiva". (Ramírez, 2008, pp.263-265)

En relación a estudios al aprendizaje de la física con la influencia de la habilidades cognitivas no existen a nivel de educación secundaria, se ha podido revisar documentos relacionados como tesis relacionadas a habilidades cognitivas enfocadas al aprendizaje de la física en educación superior, a generar ambientes virtuales de aprendizaje, métodos experimentales didácticos, estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza en el aula o como instrumentos que permitirán mejorar el proceso de la clase, pero no existen estudios de como activar las habilidades cognitivas (observar, representar, ordenar, comparar, clasificar, relacionar, analizar, sintetizar, interpretar y evaluar).

En la Unidad Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra no existe un tema relacionado con la investigación; revisado en la Biblioteca de Posgrado, Facultad de Ciencias Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo. En la actualidad no existe una metodología en relación a las estrategias de aprendizaje basada en las habilidades cognitivas de los estudiantes del primero de bachillerato apropiada para mejorar el aprendizaje de los mismos en la Física, el aprendizaje se basa

simplemente en la utilización de fórmulas matemáticas, lo que dio origen a la memorización o mecanicismo perdiéndose el desarrollo integral del ser humano.

Se ha desarrollado la concepción de que la Física se aprende y se desarrolla solamente resolviendo problemas olvidándose de que la Física se encuentra en nuestro alrededor, en los avances tecnológicos, en nuestro quehacer de vida. Por lo tanto, no se analiza el fenómeno, ni se conceptualiza el mismo por medio del gráfico e interpretación, lo único que se hace es resolver la ecuación matemática del problema.

Lo que ha permitido que se produzca estudiantes desmotivados, con falta de interés hacia la ciencia y alumnos simplemente memoristas que después de un tiempo no recordarán.

## 1.2. FUNDAMENTACIONES

### 1.2.1. Fundamentación epistemológica

El trabajo se enfoca en la fundamentación epistemológica, según Ferrater (1997) dice que es el estudio del conocimiento, mientras Chamba (1999) dice que es la relación teórico práctico y las formas polivalentes de acceder al conocimiento.

En la actualidad se utiliza esta fundamentación por investigadores socioeducativos, es importante indicar que en el siglo XIX, con el avance de la matriz epistémica del positivismo de acuerdo a Comte (como se citó en Muglioni, 1996) la epistemología adquiere una connotación positivista, siendo utilizada en los enfoques filosófico y psicopedagógico.

Existen diferentes significados a la epistemología, en palabras de Bachelard (1973) considera que es una filosofía que la ciencia se merece, mientras Padrón (1998) señala que la epistemología es aquella rama de la filosofía que se ocupa del conocimiento científico que estudia una forma específica del conocimiento y de acuerdo a Ferrater (1997) indica que la epistemología y la gnoseología son sinónimos, por lo tanto no existe la necesidad de distinguir epistemología, como una filosofía específica del conocimiento científico. Los autores tienen en común que se considera la epistemología como la fundamentación esencial en el ámbito socioeducativo, construyendo paradigmas que rompen esquemas en el sector educativo, permitiendo problematizar la educación sobre racionalidades epistémicas que se enfoca la educación actual. En este

presente trabajo se analiza dos enfoques epistemológicos desde la fundamentación filosófica y psicopedagógica.

### 1.2.2. Fundamentación filosófica

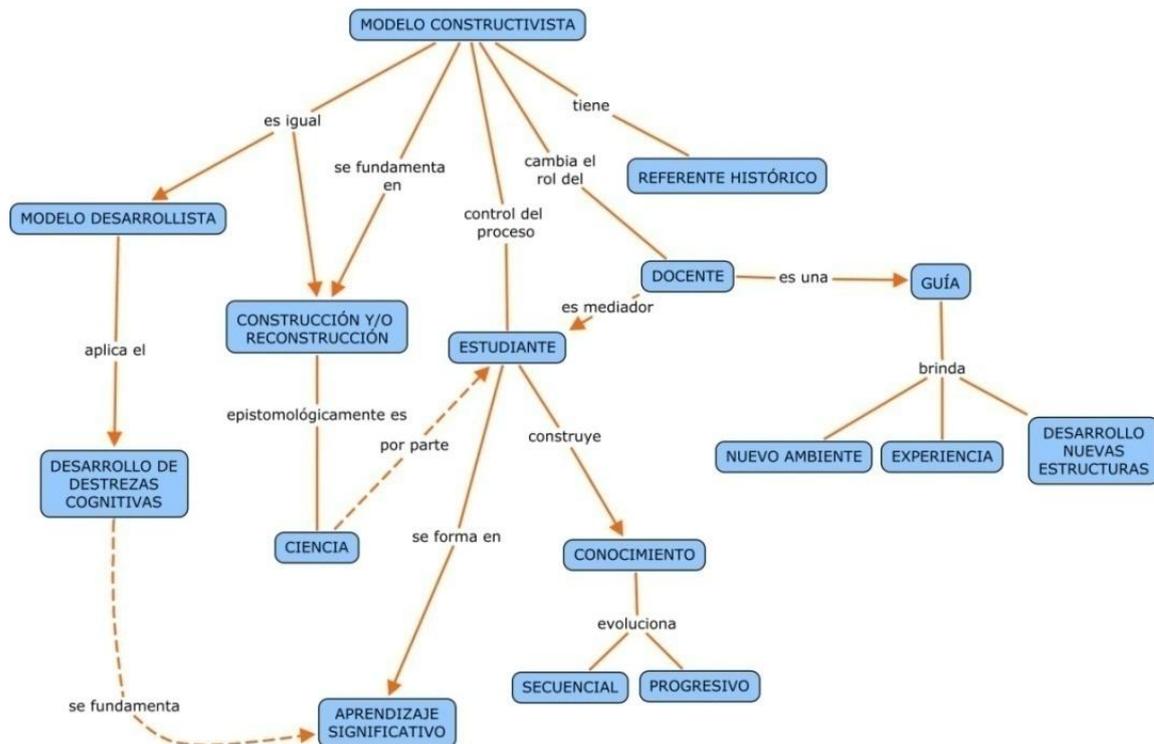
Esta investigación se encuadra desde paradigma constructivista del Ministerio de Educación del Ecuador, donde debe prevalecer un pensamiento crítico, responsable y con sólidos valores del estudiante como el protagonista principal del aprendizaje y así se conduzca a la formación integral para recuperar la esencia social y humana de la educación.

Dentro del sector educativo, también se ha visto la necesidad de diseñar un currículo por procesos cognitivos, subjetivos e investigativos desde un modelo constructivista, que asuma los ejes curriculares para la creación de ambientes ricos de aprendizaje, donde la enseñanza – aprendizaje se construya desde los sentidos de los alumnos y no desde los del profesor.

Entonces, el constructivismo adopta la postura epistemológica de la escuela de Ginebra, donde los piagetianos ven al sujeto cognoscente como una persona participativa y activa dentro del proceso enseñanza – aprendizaje, donde los alumnos ayudan a la construcción del conocimiento, por medio del desarrollo de significados a los contenidos escolares que se les presenta, analizando esta información para después organizarla e integrarla con otros conocimientos que posee y que le son familiares.

El paradigma constructivista tiene varias características como es la construcción del conocimiento a partir del estudiante y sus intereses por la observación a su entorno, a la influencia de la tecnología que está a su alrededor, la experimentación real y/o virtual, la indagación, la creatividad y la autorreflexión sobre un determinado tema a investigar, donde el maestro es mediador y motivador de la generación de nuevos conocimientos y el avance gradual en los niveles de complejidad que se articulan en los estándares de calidad educativa del Magisterio de Educación del Ecuador. También, se considera el aprender haciendo para desarrollar las habilidades del pensamiento (habilidades cognitivas) se cuenta con el componente de estructuras cognitivas en forma de proceso secuencial.

**Gráfico 1.1** Modelo Constructivista.



**Elaborado por:** Por Octavio Arias

El constructivismo en un sistema educativo que logrará a través del establecimiento de los contenidos de las diferentes materias que estructuran el currículo. Tiene como función formativa esencial hacer que los futuros ciudadanos interioricen, asimilen la cultura en la que viven, en un sentido amplio, compartiendo las producciones artísticas, científicas, técnicas, etc., propias de esa cultura y comprendiendo su sentido histórico, pero también desarrollando capacidades necesarias para acceder a estos productos culturales, disfrutar de ellos y en lo posible renovarlos. Las formas de aprender y enseñar son una parte más de la cultura que todos debemos aprender y cambian con la propia evolución de la educación, es decir, cada revolución cultural en las tecnologías de la información, obliga a organizar y distribuir el conocimiento, paralelamente la cultura del aprendizaje. (Barbera, 2000, pp.32-33)

Es necesario para plantear lo siguiente entender que es una teoría se refiere a un hecho social, que se ha desarrollado entorno a la persona y a la sociedad; que requieren explicaciones de causalidad o como hechos susceptibles de ser comprendidos y no necesariamente explicados, lo cual exige una postura que implica la intersubjetividad, la

reflexibilidad y la descripción la singularidad y la diversidad primero que la universalidad. (Oñoro, 2010, p.5)

Entonces desde la Teoría sociocultural de Vigotsky el desarrollo de la mente es la interrelación del desarrollo biológico del cuerpo humano y la apropiación de la herencia cultural, ideal, material que existe en el presente para coordinar a las personas entre sí y con el mundo físico. (EducarEcuador, 2010, p.4)

Vigotsky plantea un modelo socio-crítico que afirma que el aprendizaje impulsa el desarrollo es decir, que el niño se entrega a sus actividades, por mediación de los demás y/o por mediación del adulto. Todo absolutamente en el comportamiento del niño está arraigado en lo social de este modo, las relaciones del niño con la realidad son desde el comienzo relaciones sociales.

Por origen o por naturaleza el ser humano no puede existir ni experimentar el desarrollo propio de su especie como un ser aislado según el análisis de Vigotsky, el aprendizaje fortalece al proceso natural de desarrollo social de cada persona.

Desde la Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. El aprendizaje significativo surge cuando el alumno como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos entregados y les da sentido a partir de la estructura conceptual que posee, es decir, construye nuevos conocimientos a partir de los adquiridos anteriormente. (Santillana, 2009, p.31)

Entre las teorías citadas en educación existen muchas y diferentes variantes, pero creer que el mundo ideal es una construcción humana es su objetivo común, es su identidad epistemológica. La idea de un mundo ideal que existe sin depender de la voluntad de la persona no tiene cabida aquí.

El modelo constructivista postula varias ideas importantes para el aprendizaje y formación del individuo, se toma el aula de clase no sólo como el sitio donde se imparte el conocimiento, sino donde el individuo se desenvuelve por medio de una educación integral, activa y social tomando en cuenta el marco socio-cultural del individuo, ya que es la pieza fundamental del proceso de aprendizaje en contra de una mera transmisión de conocimientos.

### 1.2.3. Fundamentación psicopedagógico

Este trabajo es de tipo educativo, entonces se puede identificar con un paradigma cognitivo que sostiene que el objetivo de la educación es el interaprendizaje conociendo los procesos básicos y profundos que se necesitan para que se dé el conocimiento. Al utilizar la estrategia metodológica **TPACK** se busca que el estudiante se apropie o desarrolle el conocimiento a través de las habilidades del pensamiento como observar, representar, ordenar, comparar, clasificar, relacionar, analizar, sintetizar, interpretar y evaluar la información recibida a través de los sentidos de ellos.

Desde la Teoría de Piaget, el proceso cognitivo se desarrolla desde pequeño y se modifica a medida que va creciendo sus habilidades del pensamiento. El cognitivismo analiza y conceptualiza la manera o proceso de información del estudiante, a través de un diseño de currículo por destrezas con criterio de desempeño. Esto significa que el alumno recibe, procesa y crea información. Los principales representantes de este paradigma son Ausubel con aprendizajes significativos, Bruner con sus aprendizajes por descubrimiento y Gagné con sus aprendizajes acumulativos.

#### 1.2.3.1. Aprendizaje significativo.

Apoyado en las ideas de Ausubel, el constructivismo ha tomado los conceptos de aprendizaje significativo y aprendizaje superficial. En el primero existe la intención de aprender, de interactuar con el nuevo contenido, de relacionarlo con lo que ya se sabe y con la experiencia cotidiana. En el enfoque superficial la intención del alumno es aprobar la evaluación, pasar el año y cumplir con el requisito. No le interesa reflexionar sobre lo que está aprendiendo, ni relacionarlo con otros conocimientos o experiencias, sólo “aprender” porque debe hacerlo.

Por lo tanto, una de las tareas del profesor, será que el alumno adopte el aprendizaje significativo, despertando el interés del alumno por lo que está haciendo o lo que se le va a proponer que lleve a cabo. Proponiendo un ambiente propicio, relajado y amable, diversas actividades y estrategias de enseñanza que el profesor puede planificar y sugerir a los alumnos en base a gustos, intereses y habilidades de los individuos manejando los diferentes tipos de inteligencia.

De acuerdo con Flórez (2005) afirma:

El profesor también debe ser menos expositivo e invitar a los estudiantes que formulen una hipótesis razonable a construir una situación experimental que le permita probar que su hipótesis es correcta. Para ello debe ofrecerles una guía o representación lingüística procedimental aproximada, como si fuera un mapa guía turístico, que les permita autorregular su recorrido experimental mediante una pauta evaluativa tan sencilla como la siguiente:

- Tomar la hipótesis e identificar sus variables.
- Identificar la variable independiente y las variables dependientes.
- Operacionalizar cada variable de manera que pueda medirse sin dificultad.
- Observar los cambios que se producen en las demás variables cuando una de ellas se modifica.
- Medir el efecto o cambio en las demás variables cuando se manipula una sola variable.
- Comparar los efectos, analizar y revisar la hipótesis, para establecer si se confirma o se rechaza.
- Revisar o repetir el experimento, para verificar si los resultados son consistentes.

#### 1.2.3.2. Aprendizaje por descubrimiento.

Las investigaciones iniciales de Jerome Bruner sobre el pensamiento motivaron su interés por los métodos educativos que fomentan el aprendizaje de conceptos y el desarrollo del pensamiento. El trabajo de Bruner resaltó la importancia de la comprensión de la estructura del tema que se estudia, la necesidad de un aprendizaje activo como base para la verdadera comprensión y el valor del razonamiento inductivo en el aprendizaje. (Woolfolk, 2006, p.280)

En la teoría de Bruner se considera que el aprendizaje por descubrimiento los estudiantes deben ser activos, participativos y ellos mismos identificar los principios claves en el tema estudiado. Por lo tanto, el aprendizaje debe darse por descubrimiento, dándose un desafío con la inteligencia del estudiante, mediante los estímulos que van cambiando según la edad: en su acción, imagen y lenguaje simbólico desde niño hasta ser adulto en la cual irá adquiriendo técnicas para su respectivo dominio y así poder resolver sus problemas. Debe considerarse en esta etapa enfoca tres secciones: enativa, icónico y simbólico. (Uribe, 2010, pp.329-346)

El problema es presentarlo como un desafío a la inteligencia del estudiante impulsándolo para que resuelva el problema y luego transfiera su conocimiento, es decir aplique a nuevas situaciones, este es el fin de cualquier proceso de instrucción, además el aprendizaje tiene que percibir como un conjunto de problemas, relaciones y lagunas que él debe resolver, el descubrimiento favorece el desarrollo mental.

En un artículo de 2005, Vásquez argumenta estos aspectos de acuerdo a Bruner en cuatro recomendaciones:

- La educación debe inmiscuirse en los problemas sociales y personales que provoquen una resonancia emocional y no un tipo neutral.
- La educación debe concentrarse en lo desconocido y en lo especulativo usando lo conocido como base.
- Este proceso se debe compartir con el alumno especialmente para objetivar sus propósitos en función del individuo.
- Por último propone una división de currículos como ya lo dimos a conocer en los objetivos.

#### 1.2.3.3. Aprendizaje acumulativo y sistémico.

De acuerdo a Gagné (como se citó en Galicia, 1996) sintetiza el conocimiento que se refiere a varios tipos de aprendizaje mediante el modelo de aprendizaje acumulativo, donde cada individuo desarrolla destrezas de mayor nivel o adquiere más conocimiento en la medida en que se asimila capacidades que se forman sucesivamente una sobre otra. De acuerdo al modelo acumulativo o sistemático existen:

- Aprendizaje por señales corresponde directamente al condicionamiento clásico, que se da en menor escala en los seres humanos.
- Aprendizaje por la respuesta al estímulo un requisito en el estímulo - respuesta
- Aprendizaje por cadenas motrices y cadenas verbales se combinan dos o más respuestas motrices separadas para desarrollar una habilidad más compleja.
- Aprendizaje discriminatorio de un estímulo específico entre otros estímulos es esencial tanto en el aprendizaje por señales.
- Aprendizaje conceptual se define en términos de estímulo - respuesta cuando se aprende a dar una respuesta común a estímulos que son diferentes por varios aspectos.

- Aprendizaje por reglas define la regla conforme a la terminología estímulo - respuesta como una cadena de dos o más conceptos. De acuerdo al modelo acumulativo, el encadenamiento de los conceptos para formar reglas es un simple proceso asociativo que se cumple por medio de instrucciones verbales que terminan al estudiante que dé un ejemplo de la regla y también la formule.
- Aprendizaje por solución de problemas es la forma más elevada del aprendizaje, pues el individuo puede definir nuevas ideas independientemente de los demás, la solución de problemas conlleva varias etapas que incluyen la definición del problema, hipótesis, verificación y hallazgo de la solución.

Esta teoría, en la actualidad se manifiesta toma en cuenta de acuerdo a los autores los conocimientos previos, que servirán como la base de construcción del nuevo conocimiento, permitiéndoles modificar sus comportamientos rápidos y permanentes. Es algo importante considerar que las teorías de Piaget marcan un hecho importante en el desarrollo del aprendizaje, porque se parte del conocimiento y después se va desarrollando un crecimiento acumulativo en el mismo. Por lo tanto, desde la teoría de Gagné, el aprendizaje se da en forma jerárquica, de modo que no se vea un nivel de conocimiento superior si no se tiene seguridad de que aprendió los niveles inferiores.

Existen dos clases de diferencias individuales, las diferencias en el al a las características permanentes del individuo a lo largo de su instrucción y las diferencias individuales que ellos lo tienen como prerrequisitos para determinadas tareas escolares.

#### 1.2.4. Fundamentación legal

##### 1.2.4.1. Constitución del Ecuador

En 2008, la Constitución del Ecuador aprobó que todas las personas tienen derecho a acceder a la educación. Según el Art. 27 "La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; [...]" Para cumplir con este derecho es importante en las Instituciones Educativas lograr que los estudiantes participen en la construcción de su aprendizaje y analizar la influencia de las habilidades cognitivas proporciona una herramienta para proponer estrategias de aprendizaje al bachillerato en el área de la física.

Otro Art. 343 dice: "El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, [...]. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. Por lo tanto, mediante las estrategias de aprendizaje se desarrolla las habilidades cognitivas en los estudiantes.

#### 1.2.4.2. Plan del Buen Vivir

El 2013, el Plan del Buen Vivir (PVB) 2013-2017 plantea 12 objetivos estratégicos para tener una forma de vida que permite felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad.

Considerando el PBV el desarrollar las habilidades cognitivas en los estudiantes, acerca al Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población, permitiendo desarrollar en un clima de aula mejor, además tiene relación con el Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía, cada estudiante tiene sus propias habilidades, mediante las estrategias adecuadas se potencia para ser destrezas en el aprendizaje de la física y finalmente con el Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva, al construir estudiantes con sus propias capacidades son entes productivos en la sociedad.

#### 1.2.4.3. Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe.

En 2011, la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe que se ampara el PBV describe algunos principios:

La **educación para el cambio**, donde se reconoce a los seres humanos, [...], como centro del proceso de enseñanza aprendizaje [...], en donde buscar alternativas para mejorarlo es parte fundamental del quehacer docente, logrando el **desarrollo de procesos**, esta concepción de la educación como un aprendizaje permanente, [...] adecuando los niveles educativos a los ciclos de vida de las personas, su desarrollo cognitivo, [...] en los estudiantes, para mejorar las habilidades cognitivas que son parte del formación integral de la persona y obtener un **interaprendizaje y multiaprendizaje**, como instrumentos para potenciar las capacidades humanas [...], para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo, en las aulas y así obtener una **motivación**, por el esfuerzo individual y la motivación a las personas para el

aprendizaje. [...]. Es obligación de las Instituciones educativa garantizar a las personas a una **educación de calidad**, que sea pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, [...], entre otros principios.

### 1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.3.1. Estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge”

##### 1.3.1.1. Metodología

La metodología dentro del proceso de enseñanza aprendizaje es la parte lógica que estudia la ciencia del Método.

Según (Entornos Educativos, 2015) define a la metodología como:

Parte del proceso de investigación o método científico, que sigue a la propedéutica, y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo. Los métodos elegidos por el investigador facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables que, potencialmente, solucionarán los problemas planteados (p.1).

De acuerdo a (Salkind, 1999) la metodología es un estudio sistemático de métodos utilizados por una ciencia, de la realidad lo cual abarca por un lado el análisis lógico del procedimiento aplicado para el método. La metodología debe dar respuesta a un proceso sistemático de las actividades aplicadas en la ciencia, convirtiéndose en el sendero que guía el proceso de enseñanza aprendizaje, sostiene (Tamayo, 2002) que el planteamiento de una metodología adecuada garantiza que las relaciones que se establecen y los resultados obtenidos tengan el máximo grado de exactitud y confiabilidad.

##### 1.3.1.2. Estrategia metodológica

La primera advertencia que debemos hacer es que la palabra “estrategia” que tiene diversas acepciones pero el término “estrategia” viene del léxico militar, donde se comprende como el arte de planificar y dirigir grandes movimientos militares; en tanto que “táctica” es un movimiento operacional, integrante de una estrategia; como herencia de su origen militar, la estrategia es el plan general o global.

En educación es recurrente el estudio y práctica de “estrategias metodológicas”, sobre todo orientados al desarrollo de procesos formativos: enseñanza – aprendizaje. En este

sentido, las estrategias metodológicas son formas de selección, organización (combinación y ordenamiento) y uso de métodos, técnicas y recursos (materiales) orientados hacia el logro de objetivos holísticos, tomando en cuenta y en estrecha relación y coherencia con los contenidos, sujetos (participantes) y contextos. (Ministerio de Educación de Bolivia, 2013, p. 5)

Las estrategias metodológicas puede contemplar a determinados métodos, técnicas y recursos en coherencia al aprendizaje, por lo tanto se puede seleccionar, diseñar y aplicar determinadas estrategias metodológicas como las detalladas:

- **Estrategias socializadoras.** Son aquellas que obtienen su energía del grupo, capitalizando el potencial que procede de puntos de vista diferentes, cuyo objetivo básico consiste en ayudar, posibilitar y experimentar el trabajo, el estudio conjuntamente para plantear y resolver problemas de naturaleza académica y social.
- **Estrategias individualizadoras.** Consiste en escoger para cada uno el trabajo particular que le conviene. Tampoco se considera el trabajo individualizado como un objetivo en sí mismo, sino un medio utilizable, juntamente con otros para asegurar al alumno un desarrollo normal y una mejor formación de su espíritu.
- **Estrategias personalizadoras.** Es el desarrollo de la personalidad en términos de autoconciencia, comprensión, autonomía y evaluación. El incremento de la capacidad de autoexploración, la creatividad y la solución de problemas, así como la responsabilidad personal.
- **Estrategias creativas.** Estas buscan situaciones de semejanza de las cosas, para crear símiles, alegorías y metáforas, asociaciones lógicas de fenómenos dispares. Después, comparar lo incomparable para aprender generando ideas.
- **Estrategias de Tratamiento de la información.** Utilizan las NTICs de la Web 2.0 para generar una enseñanza concreta, activa, progresiva mediante un aprendizaje variado, individual y estimulante en los grupos.
- **Estrategias por descubrimiento.** Todo el conocimiento real es descubierto por uno mismo, constituyendo el principal método para la transmisión de contenido de las materias de estudio. El sujeto debe ser un pensador lógico, crítico y creativo. Mediante el descubrimiento se organiza el aprendizaje de modo efectivo para su uso posterior, genera una singular motivación y confianza en sí mismo generando motivación intrínseca al resolver problemas que constituyen la meta de la educación.

En este sentido, las estrategias metodológicas son acciones flexibles, que pueden adecuarse a diversas realidades y circunstancias del proceso educativo, son consideradas también como una guía de acción. Las estrategias en un determinado momento pueden convertirse en técnicas, al igual que las técnicas se pueden convertir en estrategias. Por lo tanto, es necesario asumir siempre una actitud flexible en la actividad formativa.

Las estrategias metodológicas procuran que la situación diseñada sea una proyección de un escenario de la vida real, para que genere mayor significación en el aprendizaje.

**Gráfico 1.2** Proceso Formativo



**Elaborado por:** Octavio Arias

Para valorar la efectividad del proceso formativo se debe desarrollar estrategias de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, los mismos que se debe evaluar mediante diferentes mecanismos, si se usarán algunos instrumentos, si se elaborará algún producto o si se recuperarán algunas otras evidencias del trabajo desarrollado. Asimismo tendrá que determinarse previamente el objetivo educativo y las destrezas con criterio de desempeño a alcanzar, de la estrategia utilizada.

### 1.3.1.3. Estrategia metodológica TPACK “Technological Pedagogical Content Knowledge”

El modelo **TPACK** se genera por la incorporación de las NTICS que reflejan en la actualidad cambios y adaptaciones institucionales en todos los niveles y que tienen un gran impacto sobre la forma en que se ejerce y planea la política, la economía y todas las redes sociales y culturales, sobre todo en la educación. El internet es reconocido como una de las herramientas más revolucionarias de las NTICS, en lo que tiene que ver con la educación.

El internet es un ciberespacio, que más allá de ser una red de direcciones electrónicas y una gran cantidad de información, es en realidad muy concreta y accesible. Es un espacio que permite no solamente la transmisión de información en múltiples formatos (texto, imagen, video, sonido, etcétera), sino la posibilidad de interactuar de manera sincrónica y/o asincrónica con una o más personas a lo largo y ancho del planeta a unos costos muy reducidos. Se puede entender de manera más gráfica como una red elástica que se estira o encoge en la medida en que haya más o menos individuos voluntariamente conectados a ella. (Chiappe, 2002, p. 38)

(Fumero, 2012, p.12) afirma que “a lo largo de los últimos años el entramado de las nuevas tecnologías ha crecido exponencialmente tanto en número como en complejidad. Un conjunto de tecnologías que englobaría en su más amplia extensión, una Red Universal Digital que viene a constituir la infraestructura tecnológica sobre la que se desarrolla en Nuevo Entorno Tecnosocial y de la cual emergen sus propiedades características“

Siempre que se habla de la Web 2.0, se acostumbra a poner como ejemplo ilustrativo a una serie de servicios que se ofrecen a través de la Web, que se caracterizan por ofrecer una interfaz especialmente ágil y flexible, como pueden ser todos los servicios ofrecidos entre otros por las grandes empresas de Internet como Google con GMail, Spreadsheets&Docs por ejemplo o los ofrecidos por Yahoo! tipo Flickr, del.icius, y así un largo etc. Pues bien, detrás de esas aplicaciones, cabría identificar como común denominador la tecnología AJAX (Asynchronous Javascript And XML). Bajo este acrónimo, se esconde una combinación creativa de tecnologías bien conocidas desde hace tiempo por los profesionales especializados que permite agilizar la interacción entre el navegador y el propio usuario. (Fumero, 2012, p.12).

En un artículo de 2007, Marquina argumenta con algunos autores, en concordancia con la propuesta de la UNESCO, la importancia del cambio pedagógico en la educación superior que puede aportar Internet, la cual puede ser descrita mediante las siguientes posibilidades:

- Las redes telemáticas permiten extender los estudios universitarios a colectivos sociales que por distintos motivos no pueden acceder a las aulas.
- La red rompe con el monopolio del profesor como fuente principal del conocimiento.

- Con Internet, el proceso de aprendizaje universitario no puede consistir en la mera recepción y memorización de datos recibidos en la clase, sino la permanente búsqueda, análisis y reelaboración de informaciones obtenidas en las redes.
- La utilización de las redes de computadores en la educación requieren un aumento de la autonomía del alumnado.
- El horario escolar y el espacio de las clases deben ser más flexibles y adaptables a una variabilidad de situaciones de enseñanza.
- Las redes transforman sustantivamente los modos, formas y tiempos de interacción entre docentes y alumnado.
- Internet permite y favorece la colaboración entre docentes y estudiantes más allá de los límites físicos y académicos de la universidad a la que pertenecen.

En el internet existen muchos software de acceso libre, que permiten desarrollar innumerables recursos, en la actualidad se habla sobre la utilidad de la Web 2.0, que da las siguientes aplicaciones:

- Sistemas de creación y alojamiento como aulas virtuales (edmodo, gnomio, Moodle).
- Redes de blogs.
- Rankings de weblogs y herramientas.
- Comunidades, directorios.
- Podcasting.
- Videoblogs.
- Wikis.
- Aplicaciones en línea.
- Páginas de inicio personalizadas.
- Aplicaciones sobre mapas.
- Redes sociales personales.
- Redes sociales profesionales.
- Marcadores sociales y tagging.
- Compartir fotos.
- Compartir videos.
- Comunidades móviles y de acceso.
- Buscadores 2.0
- Buscadores 2.0 especializados.

- Recomendaciones de contenidos.
- Noticias y contenidos votados por usuarios.
- Agregadores.
- Lectores RSS y servicios relacionados.
- EJS, Modellus y Interactive Physics
- Tracker para analizar movimientos de cuerpos.
- Aplicaciones interactivas como Webquest, Ardora, Hotpotatoes.

El espacio del internet, se sustenta en un conjunto de aplicaciones y servicios agrupados bajo el concepto de software social, como puede observarse en el fenómeno blog, que es multifacético, mediático, mediatizado y demuestra el impacto de una nueva realidad social de los adolescentes. Ya sea en los medios de comunicación e información, en la política, en las empresas o en la propia ciudadanía se percibe como una avanzadilla de infoc Ciudadanos que obtiene todo el partido a lo que ya es “una virtualidad muy real” y que trasciende la tradicional, artificial y prácticamente inoperante e innecesaria ya hoy, separación entre ciberespacio y mundo real (físico). (Fumero, 2007, p.18)

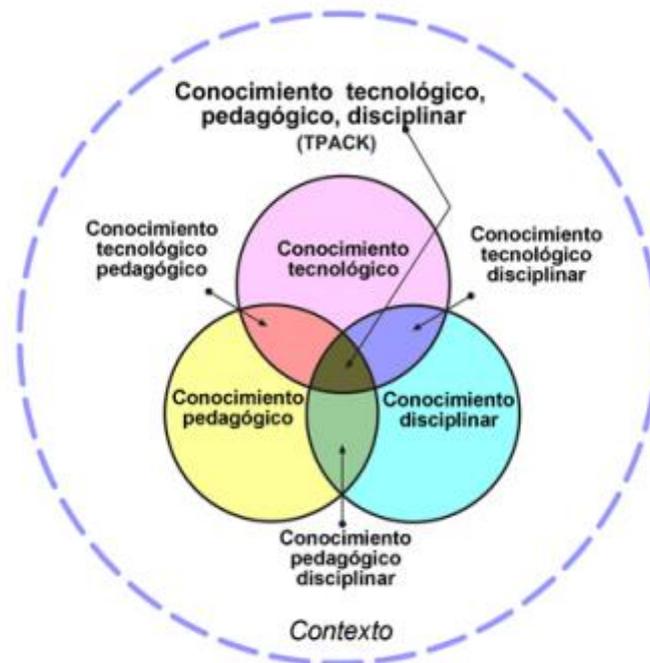
En palabras de Fumero (2007) "La educación debe constituirse en un pilar de la Sociedad del Conocimiento, es uno de los ámbitos que presenta a la vez más oportunidades y al mismo tiempo más barreras institucionales para sacar partido a las infotecnologías. Parece lógico pensar que sería el empuje desde la propia base del sistema, apoyado por la capacidad de innovación de los usuarios, el más eficaz a la hora de conseguir cambios en los modelos pedagógicos, organizativos (de negocio en su caso) y en la aproximación al diseño de herramientas, sistemas y plataformas para los nuevos entornos de enseñanza - aprendizaje. A pesar del número creciente de proyectos de investigación financiados institucionalmente para desarrollar y probar servicios y herramientas Web 2.0, parece que los responsables no han podido o no han sabido apropiarse de las oportunidades que podría deparar la eventual aparición de una Universidad 2.0" (p.19)

Actualmente se plantea un marco teórico-metodológico TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) cuyo modelo es desarrollado por Judi Harris.

El uso adecuado de la tecnología para el proceso de enseñanza – aprendizaje requiere el desarrollo de un conocimiento complejo y contextualizado, el utilizar diversas taxonomías en el área de física, permite unificar las propuestas de integración de

tecnologías en la educación, sino también para transformar la formación docente y su práctica profesional, como realizar un acercamiento al aprendizaje de los estudiantes al realizar un proceso más interactivo. El TPACK no solo considera las tres fuentes de conocimiento que menciona Judi Harris, la disciplinar, la pedagógica y la tecnología. (Koehler, 2006, pp.1020-1030)

**Gráfico 1.3.** Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar



**Fuente:** (Koehler, 2006, p.1024)

El **TPACK** es un marco de entendimiento que debe realizar un docente actual, donde docente tradicional se ha enfocado en que domine el conocimiento y no se centraba en las formas del pensamiento por eso el investigador Lee Shulman de University Michigan, en 1986 define el conocimiento pedagógico y el conocimiento del contenido se encuentra el conocimiento pedagógico del contenido, aquel conocimiento pedagógico propio de la física. En los años 1990 comienza la proliferación de la internet, en este momento dos profesores de la University Michigan Punya Mishra y Matthee Koehler incluyen el conocimiento tecnológico generando tres conocimientos nuevos como conocimiento tecnológico del contenido es decir utilizar tecnología como **EJS** para aplicaciones física, el conocimiento pedagógico de la tecnología que señala que cuales son las implicaciones pedagógicas de la tecnología en la física como se trata de medir la influencia del uso de la tecnología en la mejora de las habilidades del pensamiento del

estudiante y finalmente existe una intersección de los tres conocimientos llamado **TPACK** que se plantea con un enfoque social, donde existía mucha crítica y en el año 2009 los mismo autores incluye una línea de puntos que rodea al conjunto de los tres conocimientos rodeado de los contexto desde la forma macro, meso y micro currículo. Es decir, **TPACK** es un marco de entendimiento de función de la pedagogía, del conocimiento y de la tecnología a través del cual se puede ver a través de él los docentes, estudiantes e investigadores educativos observar los problemas en las aulas, siendo un modelo integrador a través de estrategias innovadores actuales.

Al detallar la interrelación de los componentes como conocimiento pedagógico + conocimiento disciplinar, que permite comprender cómo se debe organizar y adaptar un contenido para ser enseñado, hace énfasis en la articulación entre los conceptos propios de la disciplina y las técnicas pedagógica, sobre los saberes que los estudiantes traen consigo al proceso de enseñanza –aprendizaje.

La interrelación del conocimiento tecnológico + conocimiento disciplinar, tiene incidencia el uno sobre el otro, significa saber que tecnologías son las mejores para enseñar un tema disciplinar determinado y en forma efectiva los docentes deben relacionar el contenido disciplinar con la tecnología.

La interrelación del conocimiento tecnológico + conocimiento pedagógico, es el conocimiento de las tecnologías disponibles, de sus componentes y sus potencial, para ser utilizadas en contextos de enseñanza – aprendizaje. También, requiere el desarrollo de una mente abierta y creativa, para poder adaptar las herramientas que existen y que no fueron creadas para fines educativos.

La unión de todas las intersecciones resulta en el conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, que significa “cumulo de saberes”

La planificación de actividades didácticas es sumamente tecnocéntrica, donde el docente planifica en función de la tecnología, entonces Judit Harris indica debe centrarse en el alumno y el currículo, para encontrar posteriormente en la tecnología, donde el docente debe conocer el conocimiento de física, debe saber cómo enseñar de forma genérica como gestionar un aula, planificación, escribir objetivos, pero al hablar de la pedagogía del conocimiento se centra en cosas específicas de la materia como la didáctica de la física.

Toda planificación del docente siempre se debe considerar en relación a los estudiantes, es situada a un lugar específico debido a que solo se ubica en un contexto específico, de acuerdo al modelo de Judi Harris demuestra que estos tres conocimientos tienen influencia en el aprendizaje de la materia.

Hay que seleccionar los objetivos del aprendizaje. separado no son suficientes para enseñar a los alumnos de modo eficaz. Los profesores necesitan combinar los diferentes conocimientos para enseñar, pero para seguir esta metodología denominada TPACK hay que llevar una planificación didáctica adaptada al contexto y basada en actividades. Según el modelo la planificación puede ser descrita por el resultado final de cuatro decisiones

- Hacer decisiones **pedagógicas prácticas** sobre la naturaleza de la experiencia del aprendizaje.
- Selección de las **estrategias de evaluación formativa** que revelan si los estudiantes están realmente aprendiendo.
- Selección de las **actividades** para formar la experiencia del aprendizaje.
- Selección de **herramientas y recursos**.

Este modelo demuestra que entre las competencias que deben tener los profesores no basta con que sepan mucho de su asignatura, sino también deben saber mucho de pedagogía y de los nuevos métodos y además tienen que saber de tecnología. La metodología precisa profesores formados en la intersección de estas tres materias y que sean muy flexibles a la hora de desarrollar la metodología ante sus alumnos.

#### 1.3.1.4. Método

El método indica los pasos que se deben seguir en el proceso académico para poder llegar a cumplir una meta, y está relacionado con las destrezas con criterio de desempeño y contenidos del proceso educativo.

Según (De la Mora, 2002) define al método como:

Vulgarmente se entiende por método al modo de decir o hacer con orden una cosa: regla o norma. En un sentido general, la palabra método puede significar la ruta o camino que se sigue para alcanzar cierto fin que se haya propuesto de antemano (p.97).

El método se ha dividido en el método general de la ciencia como aquel que debe aplicarse de forma universal, pero la ciencia es demasiado grande y poder aplicar un solo método que llene esto se vuelve complicado, pero se logra dividir en análisis, síntesis, inducción y deducción. A partir de ello se considera los métodos particulares para aplicarlos en cada ciencia, a continuación en la tabla se indica los métodos más representativos y comunes:

**Cuadro 1.1** Aplicación de métodos particulares.

<b>Método particulares</b>	<b>Ciencias particulares a las que se aplican estos métodos</b>
Métodos matemáticos, como la definición (modelos), el axioma (verdades indemostrables) y el postulado (hipótesis)	Ciencias matemáticas
Método experimental: método de observación, método hipotético, método analógico.	Ciencias naturales y biológicas
Método histórico: método estadístico, método comparativo, método apologénico (defensa de la verdad a través de evidencias)	Ciencias sociales

**Fuente:** (Eyssautier, 2002, p.96)

En la aplicación de la física, al ser una ciencia que desarrolla tanto los fenómenos físicos y procesos matemáticos se enfoca en el método matemático y experimental el proceso de aprendizaje.

En un artículo de 1965, Ibarra argumenta los métodos específicos que se utilizan particularmente en cada ciencia:

- El método debe tener en cuenta los intereses vitales del estudiante, atendiendo a su grado de capacidad e inteligencia.
- El método debe ajustarse al medio educacional en que se aplique y a la naturaleza de los alumnos.
- El método debe ajustarse al sentido y fines de la educación.

- El método debe orientar al alumno hacia los conocimientos básicos indispensables del aprendizaje.
- El método debe proporcionar al maestro la forma de atender a las diferentes individuales de los alumnos.
- El método debe economizar esfuerzos de profesores y alumnos durante el proceso del aprendizaje.
- El método debe contribuir al mejoramiento de la labor escolar del maestro en forma práctica y activa.
- El método debe comprender todas las actividades y experiencias proporcionadas en la escuela.
- El método debe ofrecer oportunidad al desarrollo de las ideas democráticas en la escuela.
- El método debe ser integral y tener un carácter funcional.
- El método debe ofrecer la oportunidad para la investigación de contenidos de aprendizaje, en torno a un eje en forma de unidad.

#### 1.3.1.4.1. Método de resolución de problemas de Pólya

En el conocimiento disciplinar se establece el contenido de la materia que se va impartir de acuerdo a un método de resolución de problemas de Pólya. La Resolución de Problemas que se basa en la perspectiva global y no limitada a un punto de vista matemático es la posición que mantiene Pólya. Es decir, que el autor bosqueja la Resolución de Problemas como una sucesión de procesos que se los utiliza y aplica en todo ámbito de la vida cotidiana. (Alfaro, 2002, p. 56)

Pólya esboza en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, que se puede utilizar para resolver cualquier tipo de problema, en base a:

- Comprender el problema, es lograr entender el enunciado del problema, replantear el mismo problema, poder distinguir los datos en el fenómeno físico y saber si existe la suficiente información.
- Concebir un plan, es necesario utilizar diversas estrategias para encontrar la solución, seleccionar la fórmula más adecuada para la solución del fenómeno físico.
- Ejecutar el plan, utilizar los datos identificados, a través de la estrategia adoptada en el problema para encontrar la variable del fenómeno físico.

- Examinar la solución, se verifica que el resultado satisfaga el problema planteado, y cómo se puede generalizar al fenómeno físico.

#### 1.3.1.4.2. Método experimental

En el conocimiento pedagógico se establece como saber cómo enseñar a través del método experimental. El experimento dentro de los métodos empíricos resulta el más complejo y eficaz; este surge como resultado del desarrollo de la técnica y del conocimiento humano, como consecuencia del esfuerzo que realiza el hombre por penetrar en lo desconocido a través de su actividad transformadora.

En el artículo de 2011, Quezada clasifica a los métodos que se aplican en el campo de la física de acuerdo a la experiencia, criterios y habilidades, entre los que se tienen:

- Métodos lógicos o estructurales.
- Métodos didácticos.

Dentro del segundo método, para enseñar el contenido pragmático, se puede utilizar con el método de laboratorio o experimental que permite al alumno realizar actividades en un ambiente en el que se disponen materiales de apoyo, materia prima, aparatos, instrumentos, modelos, formas, siluetas, para resolver problemas planteados dentro de la vía experimental. Se debe establecer cuatro etapas como son plantear el problema, donde se establece los objetivos de la práctica. La formulación de la hipótesis donde se indica las afirmaciones respecto a los conocimientos previos, dando una visión general del tema. La experimentación, en donde se ejecuta la simulación virtual de la práctica. Y la generalización donde el estudiante observa, clasifica e identifica los datos en función de la fórmula aplicar analizando, sintetizando, evaluando e interpretando los resultados en base al modelamiento matemático.

#### 1.3.1.4.3. Apropiación de las NTICs

En el conocimiento tecnológico, el desarrollo de actividades virtuales es una forma de trabajo que logra integrar a personas con un interés común para construir conocimientos sobre una actividad particular. Esta se basa en unos principios que tienen mucho que ver con las metodologías de aprendizaje colaborativo y cooperativo.

De acuerdo a (Santi, 2013) se establecen distintas fases por las que atraviesa la apropiación de las NTICs. Estas son el acceso donde aprenden el uso básico de la

tecnología. La adopción donde utilizan la tecnología como apoyo a formas tradicionales de aprendizaje. La adaptación donde se integran la nueva tecnología en prácticas tradicionales. Y la apropiación donde empiezan a experimentar nuevas maneras de trabajar, que sin la tecnología no serían posibles.

La utilización de estas nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje requieren de un cambio de paradigma de saltar de la escuela tradicional a una escuela innovadora digital donde el docente logre trabajar los tres conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico, es decir el uso del TPACK como un cambio metodológico donde las NTICs sean las herramientas de apoyo en esta nuevo momento que vive la educación.

#### 1.3.1.5. Estrategias metodológicas con NTICs

El desarrollo de actividades virtuales es una forma de trabajo que logra integrar a personas con un interés común para construir conocimientos sobre una actividad particular. Esta se basa en unos principios que tienen mucho que ver con las metodologías de aprendizaje colaborativo y cooperativo.

**Cuadro 1.2** Principios en trabajo de la red

Horizontalidad	La relación que se establece entre los participantes es "entre iguales". No existen jerarquías aunque sí hay una organización del trabajo. Además, su importancia radica en la creación de un espacio de acción común, no tanto en su estructura organizativa.
Trabajo en equipo	Cada participante es y se percibe a sí mismo como un "nudo" de la red que forma el grupo completo. Se aprovechan las cualidades de cada uno de los participantes para crear algo que va más allá de la simple suma de las aportaciones individuales. Se trabaja de manera cooperativa y colaborativa.
Autonomía, participación y compromiso	Los participantes desarrollan sus funciones y tareas de manera autónoma y participan de manera activa en el grupo. Todos adquieren el compromiso y la responsabilidad de llevar a cabo el proyecto.
Objetivos y metas comunes	Todos los participantes tienen las mismas metas y objetivos que lograrán mediante el trabajo de todos.

Construcción y gestión del conocimiento	El conocimiento se construye y gestiona de manera colectiva, seleccionando la información que sea realmente relevante y útil.
---	---

**Fuente:** (Fundación Movistar, 2015, p.6)

La utilización de estas nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje requieren de un cambio de paradigma de saltar de la escuela tradicional a una escuela innovadora digital donde el docente logre trabajar los tres conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico, es decir el uso del **TPACK** como un cambio metodológico donde las **NTICs** sean las herramientas de apoyo en esta nuevo momento que vive la educación.

Dentro de las estrategias metodológicas aplicadas en el proceso de este proyecto se detallan las siguientes:

### 1.3.1.5.1. Aula virtual: Moodle

**Gráfico 1.4** Aula virtual del bloque de trabajo, energía y potencia con Moodle

The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, the URL is <https://fisicafirst.gnomio.com/course/view.php?id=4#section-5>. The course title is 'Física'. The main content area is titled 'INTRODUCCIÓN' and features a hand-drawn illustration of a tree with a red apple, a paper airplane, a pulley system, and a car on a ramp. The illustration includes physics concepts:  $F_g = ma$ ,  $a = g$ , 'Fuerza de fricción', and 'N'. Below the illustration, there is a list of course activities: 'Café virtual', 'LIBRO DE IBGU MAGISTERIO', 'GUIA DE LABORATORIO', 'La física y la sociedad', and 'Encuesta a los entornos virtuales'. The right sidebar contains sections for 'BUSCAR EN LOS FOROS', 'ÚLTIMAS NOTICIAS', and 'EVENTOS PRÓXIMOS'. The left sidebar shows a navigation menu with options like 'Página Principal', 'Área personal', 'Páginas del sitio', 'Curso actual', 'FISIC01', 'Participantes', 'Insignias', 'INTRODUCCIÓN', 'TRABAJO MECÁNICO', 'ENERGÍA MECÁNICA', 'CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA', 'POTENCIA Y RENDIMIENTO MECÁNICO', 'EVALUACIÓN BLOQUE', and 'Cursos'. There is also an 'ADMINISTRACIÓN' section with 'Administración del curso' and 'Desactivar edición'.

**Fuente:** (Gnomio.com, 2015)  
**Elaborado por:** Octavio Arias

De acuerdo con (Entornos Educativos, 2016) Moodle es un software diseñado para ayudar a los educadores a crear cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales tales sistemas de aprendizaje en línea son algunas veces llamados VLEs (Virtual Learning Environments) o entornos virtuales de aprendizaje.

## Características

- Está hecho en base a la pedagogía social constructivista social (colaboración, actividades, reflexión crítica, entre otros).
- Se puede realizar un aprendizaje sincrónico y asincrónico.
- Tiene una interfaz de navegación fácil de utilizar por el docente y alumno.
- El profesor tiene acceso a todas las opciones del curso.
- Permite elegir entre varios formatos de curso: semanal o por temas.
- Tiene una serie de actividades para los cursos: consulta, tarea, diálogo, chat, foro, glosario, wiki, cuestionario entre otros.
- Todas las calificaciones pueden ver tanto los estudiantes como docentes.
- Se puede generar una estadística directa desde el curso en Moodle.
- Los profesores pueden establecer la escala de calificación.
- Permite enlazar con otras herramientas tecnológicas externas.

## Estructura

Moodle es una herramienta tecnológica que puede ser utilizada con una estructura particular de cada docente, en este proyecto se utiliza el siguiente esquema:

**Cuadro 1.3** Estructura del aula virtual utilizando Moodle

<b>Actividad o recurso</b>	<b>Detalle</b>
<b>Introducción</b>	Es la parte de inicio del curso donde se da las indicaciones para iniciar la actividad.
Café virtual	Es un espacio para compartir experiencias, expectativas entre los participantes del curso.
Libros	Se almacenan los textos en que se basa el curso virtual, y el estudiante puede consultar.
Encuesta de conocimiento previo	Permite al docente conocer en qué nivel de conocimiento se encuentra el estudiante previamente antes de iniciar.

<b>Tema</b>	Se ubica el tema del contenido.
Evaluación diagnóstica.	Se utiliza las herramientas de cuestionario de Moodle como arrastrar texto, arrastrar imágenes, verdadero o falso, opción múltiple, pregunta calculada, emparejamiento entre otros, para verificar las habilidades del pensamiento del estudiante en relación al tema.
Actividad en casa.	Se utiliza aquí una herramienta externa Exelearning, como un Scorm en Moodle en la cual se trabaja los ciclos del aprendizaje desde la casa del estudiante.
Actividad individual.	Se propone actividades utilizando herramientas externas como Ardora, Hot Potatoes, Herramientas Office entre otros que permiten al estudiante modificar su pensamiento a partir de la interactividad.
Actividad grupal.	Se utiliza la aplicación de Foro de Moodle, aplicación EJS como herramienta externa de Moodle, donde se trabaja con modelos matemáticos e intercambia experiencia práctica con la teoría conceptualizando el fenómeno físico.
Lección del tema.	Se utiliza las herramientas de cuestionario de Moodle como arrastrar texto, arrastrar imágenes, verdadero o falso, opción múltiple, pregunta calculada, emparejamiento entre otros para verificar el cambio de las habilidades del pensamiento del estudiante en el tema.

**Elaborado por:** Octavio Arias

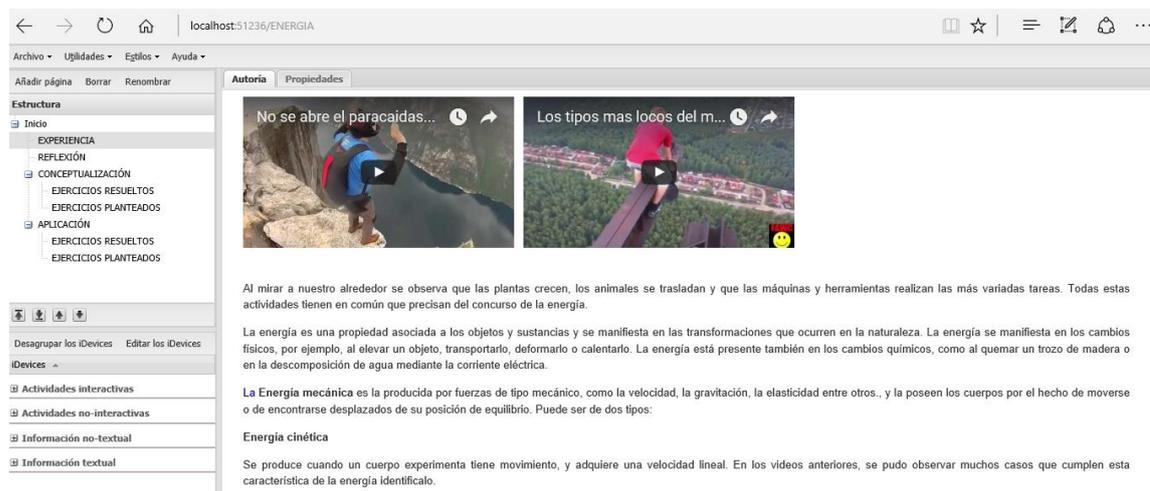
### **Utilización**

Martin Dougiamas creador de Moodle expone cómo los elementos de Moodle apoyan una aprendizaje basado en lo que llama "construccionismo social" aportamos a continuación un resumen de esas líneas en que todos somos tanto profesores como alumnos potenciales, las herramientas utilizadas en Moodle permite al alumnado realizar acciones que anteriormente eran propias sólo del profesor existiendo una

retroalimentación, se comparte información en una comunidad virtual permitiendo crear, compartir conocimiento y entendiendo el contexto de otros podemos enseñar de un modo más transformacional (constructivismo)

### 1.3.1.5.2. Recurso didáctico: Exelearning

**Gráfico 1.5** Módulo de energía con exelearning



**Fuente:** (Exelearning, 2015)  
**Elaborado por:** Octavio Arias

De acuerdo con (Mifsud, 2009) eXe es un editor eLearning XHTML multiplataforma y de código libre, utilizado como herramienta de autor para el diseño, elaboración y publicación de contenidos interactivos para el aprendizaje vía web posee un entorno de desarrollo amigable, intuitivo y bastante fácil de usar, su página oficial es <http://exelearning.org/>.

### **Características**

En la plataforma exelearning posee un amplio repertorio de herramientas de edición que se detallan a continuación:

- Tiene actividades interactivas que permiten al estudiante trabajar a los estudiantes de forma activa en el proceso de enseñanza aprendizaje, con propuestas de cuestionarios de preguntas de diversos tipos (con retroalimentación y resultados)
- Tiene actividades no interactivas que permiten al estudiantes dar comentarios, conclusiones y reflexiones sobre el estudio de casos.
- Para presentar recursos externos que se incorporarán a exelearning como contenidos (textuales o webs)

- Se presenta objetivos, conocimientos previos, contenidos o temas (incluidos imágenes, vídeos, contenidos multimedia y otras herramientas externas)

### Estructura

La herramienta exelearning dentro del proyecto se utiliza el siguiente esquema:

**Cuadro 1.4** Estructura de exelearning basado en el ciclo de aprendizaje ERCA

<b>Ciclo de aprendizaje</b>	<b>Actividades</b>
Inicio	Se detalla el conocimiento previo, la destreza con criterio de desempeño y los objetivos a cumplir en el tema.
Experiencia	A partir de la revisión de la información textual que se incluyen texto, videos YouTube e imágenes, se incluyen actividades interactivas como rellenar huecos, opción múltiple, selección múltiple, verdadero falso
Reflexión	Se dispone de actividades de información textual, donde se enlace a páginas web externas y actividades interactivas como rellenar huecos, opción múltiple, selección múltiple, verdadero falso.
Conceptualización	En este ciclo de aprendizaje se dispone de actividades de información textual con información básica del tema, donde se propone la conceptualización del problema y su debate a través de un cuestionario de opción múltiple.
Aplicación	Y finalmente se cumple el ciclo de aprendizaje con actividades de información textual, donde se profundiza el tema centrados a casos reales y se comprueba la toma de decisión del estudiante a través de un cuestionario de opción múltiple.

**Elaborado por:** Octavio Arias

## Utilización

Por último, una vez que el profesor ha generado los contenidos, eXe facilita la tarea de exportación a los formatos estándar principales para los contenidos digitales educativos IMS CPe y SCORM. También, le ofrece la posibilidad de empaquetar los contenidos en HTML para ser publicados en un servidor web.

Moodle por medio del paquete Scorm.

### 1.3.1.5.3. Recurso didáctico: Herramientas Office

**Gráfico 1.6** Actividades con herramientas Office



**Fuente:** (Microsoft Office, 2015)

**Elaborado por:** Octavio Arias

La ofimática es el conjunto de técnicas, aplicaciones y herramientas informáticas que sirven para organizar, presentar y manipular la información, son un útil recurso las herramientas propias de Microsoft Office y herramientas de software libre, como las que ofrece OpenOffice. En este proyecto se presentan las herramientas que ofrece Office Microsoft y su aplicación en la creación de materiales educativos.

## Características

Microsoft Office ofrece las siguientes características:

- Permite redactar textos para la creación y transformación o edición de documentos.
- Se puede operar, analizar y presentar datos en informes numéricos o utilizando gráficos.

- Es la facilidad para crear y editar presentaciones multimedia.
- Tiene un entorno para diseñar distintos tipos de gráficos.

### **Estructura**

Para la realización de actividades se utiliza herramientas de Microsoft Office como Word, PowerPoint y Paint:

**Cuadro 1.5** Estructura de la actividad con la herramienta de Microsoft Office

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Actividad Individual	Esta es parte del sistema de evaluación del Magisterio de Educación del Ecuador, como complemento del proceso enseñanza aprendizaje el estudiante debe generar el aprendizaje del tema de física por medio de la utilización de herramientas ofimáticas, como Word, PowerPoint y Paint previa búsqueda de información en las páginas webs.

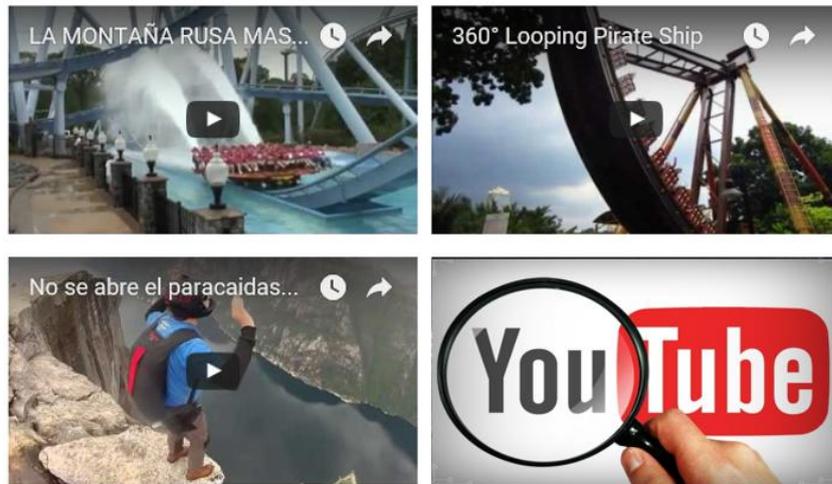
**Elaborado por:** Octavio Arias

### **Utilización**

La utilización de herramientas ofimáticas actualmente tiene una aceleración grande al ser necesarias en diversas actividades, no se puede excluir del proceso educativo ya que permite al estudiantes generar aprendizajes más creativos al encontrar mayor cantidad de información sobre el tema, permiten idear, crear, manipular, transmitir y almacenar mucha información. Microsoft lanza al mercado una plataforma de acceso gratuito como Office 365 con fines educativos que puede utilizarse en las Instituciones Educativas.

#### 1.3.1.5.4. Recurso didáctico: YouTube

**Gráfico 1.7** La conservación de la energía con YouTube



**Fuente:** (YouTube, 2016)  
**Elaborado por:** Octavio Arias

De acuerdo con (Definicion.de, 2016) YouTube es un portal del Internet que permite a sus usuarios subir y visualizar videos fue creado en febrero de 2005 por Chad Hurley, Steve Chen y Jawed Karim quienes se conocieron trabajando en PayPal, un año más tarde YouTube fue adquirido por Google en 1.650 millones de dólares.

#### **Características**

- YouTube mantiene permite localizar cualquier vídeo alojado en su base de datos, resultando al docente más fácilmente encontrar uno enfocado a su tema.
- Comparten en forma directa o privada los videos que comparte el docente.
- La duración de los videos, que podremos subir videos pueden ser hasta 15 minutos, pero configurando se puede subir de mayor tiempo.
- Posee una forma más atractiva al momento de visualizar los videos.
- Permite incrustar los videos alojados en YouTube en otros servidores.
- Comentar sobre el video y enviarlos por email.

#### **Estructura**

Para la realización del ciclo de aprendizaje en el recurso didáctico exelarning se utilizan videos elaborados por otros, enfocados al tema:

**Cuadro 1.6** Estructura de la actividad con YouTube

Herramienta tecnológica	Descripción
Exelearning	En la herramienta tecnológica exelearning, se incrusta los videos relacionados al tema de <b>YouTube</b> y poder activar sus experiencias a partir de casos reales del mundo, que se visualizan en video y fomentar en el estudiante la reflexión sobre el fenómeno físico, al visualizar videos didácticos que explican el mismo.

**Elaborado por:** Octavio Arias

### Utilización

La integración de YouTube en la educación, se convierte en un complemento actualmente esencial en el proceso de enseñanza aprendizaje, su utilización es muy variada debido a que se puede encontrar videos en diferentes campos como la física y sus temas muy variados o encontrar videos relacionados al tema, donde el enfoque del docente juega un papel importante. Permite ilustrar y ampliar utilizando un medio audiovisual como recurso didáctico transformando el aula tradicional en una aula activa a visualizar lugares contextuales.

#### 1.3.1.5.5. Recurso didáctico: Miniquest

**Gráfico 1.8** Aplicación del bloque de trabajo y energía y potencia con Miniquest



**Fuente:** (Webquestcreator2, 2016)

**Elaborado por:** Octavio Arias

De acuerdo con (Aula21, 2016) Miniquiest son actividades estructuradas y guiadas que evitan estos obstáculos proporcionando a los alumnos una tarea bien definida, así como los recursos y las consignas que les permiten realizarlas.

La actividad puede diseñarse sobre un tema, creando contenidos interactivos con los alumnos a través de sus diferentes etapas.

### **Características**

- Su aplicación se basa la teoría constructivista del aprendizaje.
- Están creadas para trabajar en grupo, aunque también pueden crearse para aplicarlas de manera individual.
- Puede diseñarse para un solo tema o diferentes temas.
- Permite que los alumnos utilicen Internet, siendo el docente el que indica las páginas que deben visitar en recursos.
- El docente pueda generar sus propios recursos en función de las necesidades de los alumnos.

### **Estructura**

Es una versión reducida de la Miniquiest, en la que se presentan solo cinco pasos: introducción, preguntas, recursos, la gran pregunta y evaluación. Se puede realizar en una única sesión de clase, es útil para que el docente y el alumno comiencen a familiarizarse con la herramienta.

**Cuadro 1.7** Estructura de la actividad con Miniquiest

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Introducción.	En este apartado se presenta una descripción de la actividad y del producto final que deben elaborar los alumnos.
Preguntas.	Se realiza una indagación previa, sobre el tema mediante preguntas de verificación.
Recursos.	Se especifica un listado de sitios web que el profesor ha seleccionado y que los

	alumnos deben consultar para realizar la tarea.
La gran pregunta.	Se ubica una pregunta relacionada a la solución de un problema de contexto.
La evaluación.	Se indican preguntas relacionadas al tema, con un enfoque contextual.

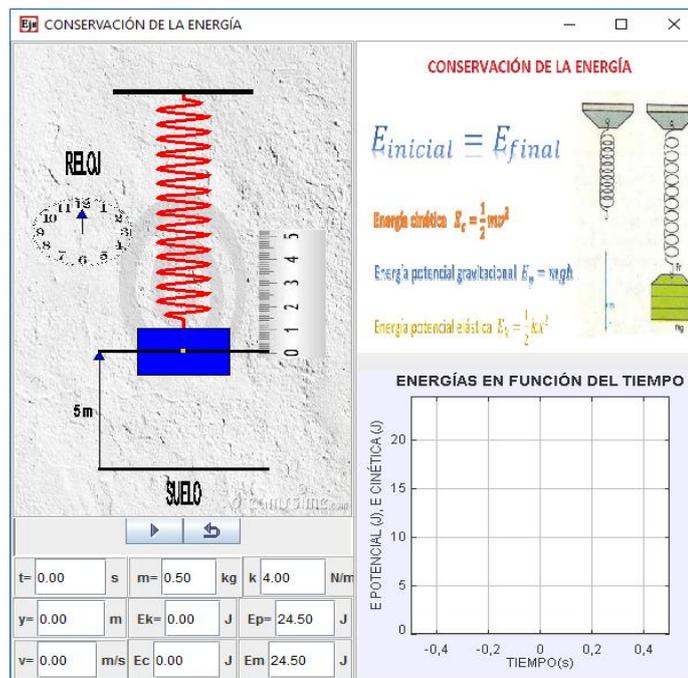
**Elaborado por:** Octavio Arias

### Utilización

Las Miniquest se utilizan para trabajar varios temas, lo recomendable es utilizarla al finalizar un bloque de contenido como propuesta investigativa de aula del alumno. Sin embargo, se recomienda su uso en temas que no sean muy concretos que impliquen un trabajo creativo en situaciones en las que se puedan dar varias soluciones al tema planteado.

#### 1.3.1.5.6. Laboratorio virtual: EJS (Easy Java Simulations)

**Gráfico 1.9** Simulación de la conservación de la energía con EJS



**Fuente:** (EJS, 2015)  
**Elaborado por:** Octavio Arias

Según (Esquembre, 2004) Easy Java Simulations es una herramienta de software diseñada para la creación de simulaciones discretas por computador, es un programa de computador que intenta reproducir con fines pedagógicos o científicos un fenómeno natural a través de la visualización de los diferentes estados que éste puede presentar.

### **Características**

- EJS ha sido concebido para profesores y estudiantes de ciencias.
- Se define las variables del fenómeno físico.
- Recrea el fenómeno físico, a través del modelamiento matemático.
- Se puede construir la simulación, con herramientas gráficas que se dispone en EJS.
- Permite generar un laboratorio virtual, utilizando un modelo constructivista.
- Permite relacionar un alto nivel conceptual, usando un conjunto de herramientas simplificadas y concentrando la mayoría de su tiempo en los aspectos científicos de la simulación.
- Dado que existe un valor educativo añadido en el proceso de creación de una simulación, EJS puede ser usado también como una herramienta pedagógica.

### **Estructura**

**Cuadro 1.8** Estructura de la guía del informe de la práctica virtual con EJS

<b>Componentes</b>	<b>Descripción</b>
Indicaciones	Se da las instrucciones antes de desarrollar la práctica virtual.
Objetivo General	El estudiante con el profesor establecen el objetivo de la práctica.
Objetivos Específicos	El estudiante en base a la guía de laboratorio indica los objetivos a cumplirse.
Marco Teórico	El estudiante, previa exposición del docente establece un resumen del marco teórico.
Procedimiento	Los pasos a seguir en el laboratorio virtual, esta expresado por el docente en este ítem.

Datos de la posición inicial.	El estudiante, debe realizar la primera simulación en EJS, y clasificar la información.
Análisis de los resultados	Con los datos iniciales en cada posición solicitada en la simulación de EJS, el estudiante debe encontrar la variable del fenómeno físico, en algunas prácticas se requiere de una representación gráfica.
Conclusiones	El estudiante debe proponer dos conclusiones en base a la simulación del fenómeno físico aplicado en EJS.
Recomendaciones	El estudiante debe proponer dos recomendaciones en base a la simulación del fenómeno físico aplicado en EJS.
Bibliografía	Se ubica en este ítem, la bibliografía utilizada con norma APA6.

**Elaborado por:** Octavio Arias

### **Utilización**

Las simulaciones virtuales actualmente representan una de las soluciones al problema de laboratorios reales, en la forma en que enseñamos o hacemos ciencia. Es importante que el docente tenga claro que esta es una herramienta tecnológica y depende de la estrategia lograr el máximo potencial del mismo en el proceso de enseñanza aprendizaje del estudiante.

#### 1.3.2. Aprendizaje de la física

##### 1.3.2.1. Desarrollo Integral

La educación es uno de los medios que permiten resolver problemas cotidianos de la vida. La educación es una componente esencial en el Buen Vivir, siendo este un eje fundamental de la educación que permite formar ciudadanos comprometidos con la sociedad, mediante “el desarrollo integral del ser humano para funcionar apropiadamente tanto a nivel individual como colectivo. La educación debe activar el

aprovechamiento de todo el increíble potencial humano que existe en la inteligencia de cada persona” (Blas, 2004, p. 24).

El desarrollo integral del ser humano, se aplica en varias dimensiones de la persona que lo forma en lo cognitivo, en lo humano y en lo social. Por lo tanto, los centros educativos deben desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje formativos donde se integran el desarrollo de habilidades cognitivas, la integración de valores como ejes transversales y la motivación en el proceso de aprendizaje.

#### 1.3.2.2. Definiciones de formación integral.

“La formación integral es el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano a fin de lograr su realización plena en la sociedad” (ACODESI, 2002, p.13).

La formación integral permite orientar los procesos que busquen lograr la realización del sujeto, desde lo que cada uno le corresponde y es propio de su vocación personal. Permite desarrollar el mejoramiento de calidad de vida del sujeto en la sociedad democrática y política. La formación integral se logra alcanzar en un centro educativo cuando ella inspira los criterios y principios con los cuales se planean y programan todas las acciones educativa por medio de un currículo que permite relacionar la práctica cotidiana con la realidad de nuestra sociedad.

#### 1.3.2.3. Fines de la formación integral

En un artículo de 2015, Catholic afirma que la formación integral alude a la orientación metodológica que promueve el crecimiento humano a través de un proceso que implica una visión global del ser humano, de acuerdo a:

- La formación humana, permite desarrollar las capacidades, virtudes y actitudes del hombre con el fin de llevar una vida acorde a su condición humana y compartirla con su entorno social.
- La formación intelectual que desarrolla el pensamiento lógico, crítico y creativo necesario para desarrollar el conocimiento, generando un aprendizaje permanente y formativo en el sujeto.

- La formación social promueve intereses personales y sociales hacia un bien común, fortaleciendo los valores y las actitudes que le permiten relacionarse y convivir con otros.
- La formación espiritual establece que el hombre alcance una relación personal con Dios y que se establezca esta relación, en el amor de Dios para la formación de actitudes y valores del hombre.

#### 1.3.2.4. Habilidades del ser humano

El individuo debe alcanzar por medio del aprendizaje la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades la formación de valores y actitudes, este punto está relacionado con la inserción del individuo a los grupos sociales, cada día es un constante aprendizaje de la vida mediante experiencias vividas. El desarrollo de la ciencia y la tecnología de las sociedades tiene un crecimiento que en la actualidad va más allá de los programas educativos en las naciones, cuyos programas están llenos de contenidos, elaborados en la búsqueda de estándares internacionales, pero olvidándose convertir el docente en un gestor de una vida de mayor calidad para sí mismo y estos grupos sociales a los que pertenece, es importante que el concepto de desarrollo de habilidades como objetivo educativo se plantee en el currículo, al ser considerado una tendencia general a nivel educativo para que el estudiante se inserte en el Buen Vivir, al tener dentro del currículo la generación de destrezas con criterio de desempeño y la necesidad de procesos de evaluación formativo.

**Gráfico 1.10** Habilidades del ser humano



**Elaborado por:** Octavio Arias

**Habilidad.** Son características de una persona que indican su poder físico o mental para desarrollar ciertas tareas dentro de un determinado campo de desempeño, en palabras de Espinoza (2010) es la habilidad es un ‘don innato’, una ‘virtud’ con el que se nace, es la ‘astucia’ para llevar a cabo una actividad sin mayor esfuerzo, ‘saber cómo hacer’.

**Destreza:** Proviene de diestro. Una persona diestra en el sentido estricto es una persona cuyo dominio reside en el uso de la mano derecha, o también, con la acepción de que manipula objetos con gran habilidad, en palabras de Espinoza (2010) la destreza se afianza con la práctica constante de determinado objeto, es llevar a cabo manualmente o con cualquier parte del cuerpo una actividad para la que se es hábil.

**Capacidad.** Son potencialidades inherentes a la persona y que esta puede desarrollar a lo largo de toda su vida. También, suele identificarse las capacidades como macro habilidades, habilidades generales, talentos o condiciones especiales de la persona.

**Competencia.** Está conformada por la unión de las capacidades de las personas con las actitudes, es la disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo, es la pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado, es estar preparado para afrontar diferentes situaciones en un problema real.

Una habilidad puede ir desde niveles mínimos hasta mayores, para el desarrollo de habilidades hace referencia a un proceso cuya finalidad es precisamente facilitar que determinado tipo de habilidades alcance mayor nivel en un individuo. Estos diversos niveles se estructuran en el programa curricular del Ministerio de Educación.

#### 1.3.2.5. Habilidades cognitivas

Son operaciones del pensamiento por medio de las cuales el sujeto puede apropiarse de los contenidos y del proceso mediante la integración de la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él.

En la actualidad diversos investigadores en el campo de la educación se dirigen a concientizar la necesidad imperante de introducir una nueva dirección en la planeación, administración y evaluación del acto educativo. Lo anterior lo fundamenta Edel (2004) en que los sistemas instruccionales no cumplen satisfactoriamente su cometido, los alumnos cada día almacenan más información y en forma mecánica la reproducen sin llegar a la adquisición de habilidades o estrategias que le permitan transferir sus

conocimientos en la resolución de problemas académicos y de situaciones en su vida diaria.

Importantes investigaciones sobre las habilidades cognitivas se fundamenta en el razonamiento científico, sobre todo en la interacción entre las hipótesis y la evidencia, cómo esa evidencia produce el cambio conceptual.

Las habilidades cognitivas forman parte de nuestro estímulo en un contexto natural, en el que se desarrolla en un aprendizaje informal y formal. El desarrollo de estas habilidades es consciente o inconsciente, por lo que sus estudio toma tanta importancia desde diversos campos como la neurología, psicología, filosofía y tecnologías de la información.

La complejidad de las operaciones mentales determina la presencia de una gran cantidad de habilidades cognitivas que presentamos a continuación:

**Observar los problemas.** Es dar una dirección planificada de nuestra percepción del mundo real, esto implica entre otras cosas atender, fijarse, concentrarse, identificar, buscar, encontrar datos, elementos y objetos en el fenómeno físico.

**Representa mentalmente los problemas.** Es la representación del problema del mundo real, fenómenos físicos o situaciones en un esquema mental mediante imágenes representativas.

**Ordena datos.** Consiste en organizar a información obtenida de un problema real físico, mediante una determina secuencia (datos y variables) mediante determinados atributos o características comunes (alfabético, numérico, series, temporal, espacial y procedimental).

**Compara los datos.** Es un proceso menta que consiste en el establecimiento de semejanzas y diferencias entre dos o más objetos, ideas o conceptos. Esto permite generalizar las semejanzas, particularizar las diferencias y como consecuencia de ambos comparar.

**Clasifica la información.** Es la disposición de un conjunto de datos por clases o categorías (datos y variables) para construir diferentes formas de clasificación

**Relaciona con otras situaciones, los problemas.** Es la conexión o correspondencia de algo con otra cosa.

**Analiza los problemas.** Es destacar los elementos básicos de una unidad de información consiste en separación y distinción de las partes de un todo hasta llegar a conocer los principios o elementos de este.

**Sintetiza la solución de un problema.** Es la composición de un todo por la reunión de sus partes o elementos consiste en reorganizar los elementos para crear nuevas, cosas originales.

**Interpreta un problema.** Es la atribución de un significado personal a los datos contenidos en la resolución del problema que se recibe del fenómeno físico.

**Evalúa un problema.** Es la valoración de un objeto, idea o concepto en función del alcance y los propósitos encomendados.

#### 1.3.2.6. Didáctica de la física

La didáctica es una disciplina pedagógica que analiza, comprende y mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje, las acciones formativas del docente y el conjunto de interacciones que se generan en la tarea educativa. “El objeto de estudio de la Didáctica es la enseñanza, propiciando el aprendizaje formativo de los estudiantes, la selección de las materias o contenidos más valiosos y la proyección que tal enseñanza tiene en la formación profesional del docente” (Díaz, 2002, pp. 34-35).

La Didáctica se centra en el análisis de interacción del docente, discente, el contexto social del aprendizaje y el currículum en ámbitos formales, no formales y experienciales, generando capacidades de participación social, animación cultural y transformación de la realidad en la que actúan los discentes.

De acuerdo a Kleir (2012) en esta parte se debe unificar los conocimientos relacionados al campo de la física expresamente y a una formación didáctica del docente, creando una zona única de la especialidad, el espacio de la didáctica de la Física es variada a sus diversos campos y se divide:

**Interacción Física – Educación:** Ambas ciencias aportan elementos teóricos y metodológicos para comprender la realidad.

**Interacción Teoría – Práctica:** La Didáctica de la Física no puede desconocer la teoría como es el caso de las microconcepciones, resolución de problemas y efectos de los contextos de aprendizaje.

**Interacción enseñanza – investigación:** La enseñanza es la función específica de la didáctica, es decir busca educar, quién educa, qué enseña, a quién educar parecen dudas y búsquedas constantes de esta disciplina y supone la necesidad de la investigación.

**Interacción de campos educativos:** Se considera campo educativo el lugar y el tiempo durante el cual se produce la acción educativa. Se ubica en la aula pero debe considerarse los efectos de las instituciones educativas, la comunidad y la sociedad toda en la enseñanza de la física

**Interacción contenidos – metodologías de acción:** La diversidad de contextos de aprendizajes, temáticas a tratar, niveles de formación más que llegar a un equilibrio nulo o discutir la disyuntiva entre cuál es el correcto en forma genérica.

Las actuales tendencias en didáctica de las Ciencias, conciben un cambio de paradigma en el currículo de educación, como indica Mishra y Koehler, actualmente se inserta el conocimiento tecnológico como adjunto al conocimiento disciplinar y pedagógico como una propuesta global donde los docentes deben manejar nuevas estrategias metodológicas enfocadas con la utilización de las NTICs para solucionar problemas surgidos en el aula, cuyo único fin es el perfeccionamiento de la actividad académica.

Esta perspectiva didáctica considera Jiménez (2001) la actividad investigadora como un proceso inherente a la práctica docente y cuyo objetivo es como se va enseñar física, de modo que el estudiante encuentre una motivación por realizarla, esta enseñanza debe ser activa y experimental, buscando que el alumno investigue, explique y experimente los fenómenos físicos.

#### 1.3.2.7. Motivación

La motivación es un factor psico-educacional importante en el desarrollo del aprendizaje. Por lo tanto, el docente es tan importante porque estimula extrínsecamente al estudiante que no quiere aprender para que se sienta parte activa del proceso de adquisición de conocimientos, en definitiva, del proceso del aprendizaje. Desde el enfoque cognitivo enfatiza el papel activo del alumno a partir de las representaciones de

éste, fomentando la motivación intrínseca a través del manejo de expectativas y metas, y habilidades de autorregulación y autogestión.

De acuerdo a (Whetten, 2004) indica que es importante alcanzar ciertas habilidades no cognitivas, sino motivacionales o directivas al proceso de aprendizaje, pero estas existen dos habilidades que se encuentra interrelacionadas como la constancia en la forma de realizar un problema y la paciencia en la resolución del problema, de acuerdo a:

**Constancia en el problema.** El individuo se apega a una forma de ver un problema real o a utilizar un método para definirlo, describirlo o resolverlo es decir, es un atributo altamente valorado por la mayoría, asociándose con la madurez, la honestidad e incluso la inteligencia.

**Paciencia en el problema.** El entendimiento y resolución de problemas, requiere de tranquilidad en el proceso de aprendizaje, para no producir obstrucción en el proceso educativo.

#### 1.3.2.8. Aprendizaje de la Física

En la actualidad de acuerdo con (UNESCO, 1993) se produce un gran impacto de la ciencia y la tecnología en la producción y la vida de las personas, provocando la necesidad apremiante de una formación científica masiva lo que conduce a que el encargo social de la escuela media y la educación superior sea desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.

**Gráfico 1.11** Elementos del aprendizaje de la Física



**Fuente:** (Martín, 2000, p. 9)

**Elaborado por:** Octavio Arias

En la actualidad, se ha comprobado que la explicación verbal del docente no están esencial e indispensable para que los alumnos aprendan, porque no se integra el nuevo conocimiento y no se genera situaciones contextuales. Aprender física es un cambio dinámico caracterizado por un creciente conocimiento en las habilidades del pensamiento que hace que el estudiante comprenda los conceptos, conozca los procesos, resuelva problemas y los aplique en la vida diaria.

El proceso de aprendizaje de la física tiene como finalidad que alguien aprenda lo que se está enseñando, por lo tanto el proceso se produce por la interacción de dos personas el docente y discente mediante contenidos, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado para cumplir los objetivos propuestos.

Los valores formativos de la física debe estimular la evolución psíquica y mental de los estudiantes a través de la manipulación del fenómeno físico, el estudio de la física por medio del método científico le permite compartir con otras ciencias, los nuevos conceptos y la información de descubrimientos en el mundo, permite al estudiante cuestionar, reflexionar y asumir una posición frente a la nueva tecnología, desarrolla la imaginación y la creatividad del estudiante, facilita el desarrollo de las habilidades del pensamiento como observar, representar, ordenar, comparar, clasificar, relacionar, analizar, sintetizar, interpretar y evaluar problemas de física que contribuye a la solución de un contexto.

Dentro de los principios de la física se puede tener:

Desde el enfoque filosófico donde la educación tiene como resultado final la educación integral del estudiante, estos puedan decidir ante situaciones reales, constituyéndose en sujetos productivos de la sociedad, se alcanzara al desarrollar todas las potencialidades junto a las potencialidades de las instituciones educativas. La educación es una tarea de liderazgo que permite contribuir en la formación de las actitudes, sentimientos y pautas del pensamiento. Está aspiración se encuentra expresada en la Ley de Educación por tanto los maestros tenemos la obligación de modelar en los estudiantes una concepción de nacionalidad, democracia, justicia social, paz y defensa de los derechos humanos. Es el rol del docente infundir en el estudiante un espíritu de investigación, de creatividad y responsable del trabajo solidario, cooperativo.

Desde el enfoque pedagógico el aprendizaje de la física exageró el aspecto deductivo y abstracto de la ciencia, la excesiva cantidad de información genera una motivación negativa en el estudiante, al no encontrar una utilidad concreta sobre todo en una materia árida, difícil y compleja de la física. Entonces, en la actualidad el maestro de generar procesos cognitivos para que el estudiante adquiriera el conocimiento desde el punto de vista: formativo que permite una educación integral del estudiante, creativo al desarrollar la inteligencia, estimular, alentar y ejercitar las habilidades del pensamiento convirtiendo al estudiante con la capacidad de resolver problemas de la vida misma, es instructiva porque el conocimiento de la física permite explicar los fenómenos físicos que se observan en el contexto.

El aprendizaje de la física se desarrolla en tres dominios el cognitivo u operaciones mentales, en el dominio procedimental o de apropiación del conocimiento y en el dominio motivacional.

**El dominio cognitivo.** Es la habilidad para la abstracción de saberes sobre los objetos de estudio. los objetivos del dominio cognitivo giran en torno del conocimiento y la comprensión de cualquier tema dado.

**El dominio procedimental.** Es la pericia para manipular físicamente una herramienta o instrumento mediante procesos estructurados. Los objetivos del dominio procedimental generalmente apuntan en el cambio desarrollado en la conducta o habilidades cognitivas.

**El dominio motivacional.** El modo como los estudiantes reaccionan emocionalmente, su habilidad para realizar un proceso de aprendizaje de forma intrínseca y extrínseca. Los objetivos motivaciones apuntan típicamente a la conciencia y crecimiento en actitud y emoción al conocimiento.

Las fases del aprendizaje de la física son:

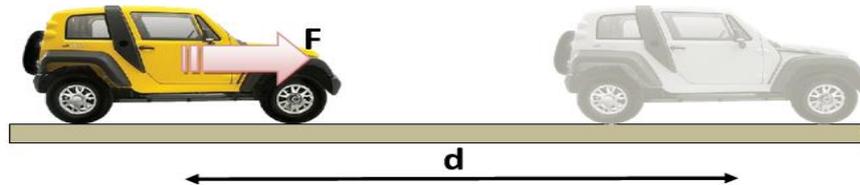
- Diagnóstico y nivelación
- Aproximación
- Conceptualización
- Desarrollo de habilidades
- Argumentación

➤ Desarrollo actitudinal

1.3.3. Bloque: trabajo, energía y potencia.

1.3.3.1. Trabajo mecánico

**Gráfico 1.12** Trabajo mecánico realizado por un móvil



**Elaborado por:** Octavio Arias

Al observar el gráfico 1.12 de un automóvil en movimiento, se puede observar que existe una fuerza que lo empuja producida por el motor del mismo, adquiere un desplazamiento horizontal.

Según (Pérez, 2000, p.191) el trabajo mecánico es una magnitud escalar producido sólo cuando una fuerza mueve un cuerpo en su misma dirección. Su valor se calcula multiplicando la magnitud de la componente de la fuerza localizada en la misma dirección en que se efectúa el movimiento del cuerpo, por el desplazamiento que éste realiza.

$$W = F \cdot d \qquad \text{Ec. 1.1}$$

Donde

W: Trabajo mecánico [Nm ó J]

F: Fuerza [N]

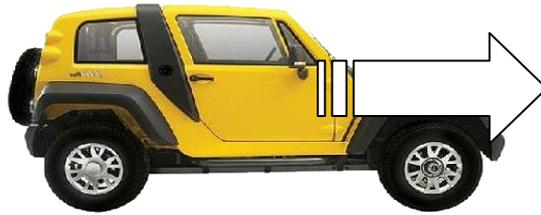
d: Desplazamiento realizado [m]

**Casos particulares del trabajo mecánico de una fuerza constante**

a. Si la fuerza está en el sentido del movimiento del cuerpo ( $\theta = 0^\circ$ ).

**Ejemplo:** La fuerza aplicada del motor que empuja el automóvil.

**Gráfico 1.13.** Trabajo mecánico positivo del móvil.

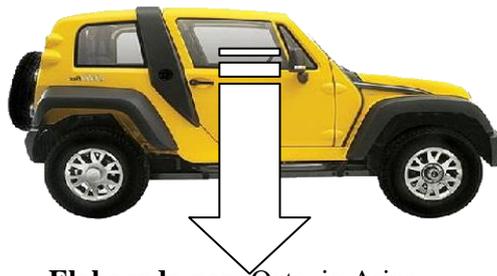


**Elaborado por:** Octavio Arias

- b. Si la fuerza es perpendicular al movimiento del cuerpo ( $\theta = 90^\circ$ ).

**Ejemplo:** La peso propio del automóvil.

**Gráfico 1.14.** Trabajo mecánico nulo del móvil

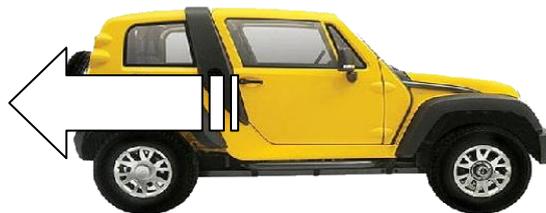


**Elaborado por:** Octavio Arias

- c. Si la fuerza está en sentido contrario al movimiento del cuerpo ( $\theta = 180^\circ$ ).

**Ejemplo:** La fuerza de fricción, producida por el contacto de las ruedas con la superficie.

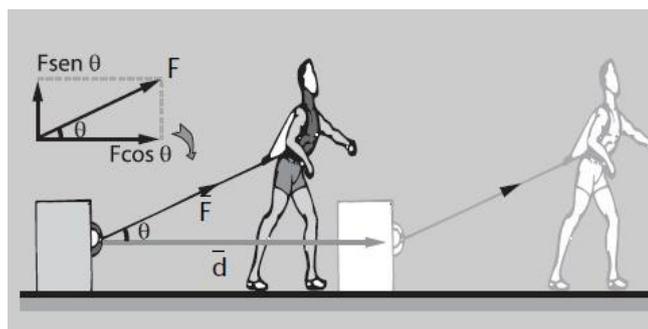
**Gráfico 1.15.** Trabajo mecánico negativo del móvil



**Elaborado por:** Octavio Arias

También, se debe considerar cuando la fuerza no es paralela al desplazamiento:

**Gráfico 1.16** Trabajo mecánico de una fuerza constante



**Fuente:** (Mendoza, 2002, p.187)

Cuando la fuerza aplicada tiene un ángulo  $\theta$  como el gráfico 1.16 que desvía la fuerza con respecto a la horizontal, es importante descomponer a la fuerza en sus componentes rectangulares  $F_x$  y  $F_y$ , donde la componente vertical de la fuerza no realiza trabajo por ser perpendicular al desplazamiento, mientras la componente horizontal es la que genera el trabajo mecánico expresando matemáticamente la ecuación:

$$W = F \cos \theta \cdot d \quad \text{Ec. 1.2}$$

Donde

W: trabajo mecánico [Nm o J]

F: fuerza [N]

$\theta$ : ángulo de desvío de la fuerza aplicada [ $^\circ$ ]

d: desplazamiento realizado [m]

### 1.3.3.2. Energía cinética

**Gráfico 1.17** El disco tiene una velocidad lineal y adquiere una energía elástica



**Fuente:** (Ministerio de Educación. Física, 2015, p.147)

En un partido de jockey en hielo, al observar el gráfico 1.17 el jugador lanza el disco de caucho con una velocidad, este disco tiene masa también y produce una energía mecánica.

De acuerdo con (Ministerio de Educación. Física, 2015, p.146) todo cuerpo que está en movimiento puede transmitirlo a otros que se encuentran en reposo, es decir que puede realizar una transferencia de energía y de este modo efectuar un trabajo.

De acuerdo a la segunda Ley de Newton se tiene:

$$F = ma \quad \text{Ec. 1.4}$$

Y desde el punto de vista cinemático la aceleración es:

$$a = \frac{v_f^2 - v_o^2}{2d} \quad \text{Ec. 1.5}$$

Al combinar las Ec. 1.4, Ec. 1.5 en Ec. 1.1 se obtiene:

$$W = mad \quad \text{Ec. 1.6}$$

$$W = m \frac{v_f^2 - v_o^2}{2d} d \quad \text{Ec. 1.7}$$

Se simplifica la distancia, queda que el trabajo mecánico es una variación de la energía:

$$W = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_o^2 \quad \text{Ec. 1.8}$$

Es decir:

$$W = \Delta E_c \quad \text{Ec. 1.9}$$

Por lo tanto, el trabajo mecánico, tiene una relación con la variación de la energía cinética, la misma que para calcularla en punto cualquiera de la trayectoria se aplica la ecuación:

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad \text{Ec. 1.10}$$

Donde:

$E_c$ : energía cinética [J]

m: masa [kg]

v: velocidad [m/s]

**Nota:** La energía cinética, solo aparece cuando el cuerpo posee una velocidad o está en movimiento.

### 1.3.3.3. Energía potencial gravitacional

**Gráfico 1.18** Salto de paracaidista a una altura teniendo energía potencial gravitacional



**Fuente:** (SkydiveSpain, 2016)

En el gráfico 1.18 se ve uno de los deportes extremos el lanzamiento en paracaídas, donde este tiene una altura desde que se lanza del avión, poseen una masa y están con la fuerza gravitacional generando una energía mecánica al momento de lanzarse.

La fuerza gravitacional, permite a los cuerpos permanecer junto a la superficie, sin ella los cuerpos flotarían como en la luna, donde la gravedad es menor. El (Magisterio de Educación. Física, 2015, p. 150) establece que la energía asociada a un cuerpo que está sometido a la fuerza llamada peso, es decir, a un cuerpo que se encuentra bajo la acción de la fuerza gravitacional, se la llama energía potencial gravitacional.

De acuerdo a la segunda Ley de Newton, y desde el punto de vista cinético la fuerza gravitacional es el peso, por lo tanto la aceleración es la gravedad  $9.8 \text{ m/s}^2$ , en la Ec. 1.4 tenemos:

$$F = mg \qquad \text{Ec. 1.11}$$

Al combinar la Ec. 1.11 y considerando que la distancia que recorre es la altura  $d = h$ , y considerar dos puntos de referencia en Ec. 1.1 se obtiene:

$$W = mg(h_2 - h_1) \quad \text{Ec. 1.12}$$

Se simplifica la distancia, queda que el trabajo mecánico es una variación de la energía:

$$W = mgh_2 - mgh_1 \quad \text{Ec. 1.13}$$

Es decir:

$$W = \Delta E_p \quad \text{Ec. 1.14}$$

Por lo tanto, el trabajo mecánico, tiene una relación con la variación de la energía potencial, la misma que para calcularla en punto cualquiera de la trayectoria se aplica la ecuación:

$$E_p = mgh \quad \text{Ec. 1.15}$$

Donde:

$E_p$ : energía potencial gravitacional [J]

m: masa [kg]

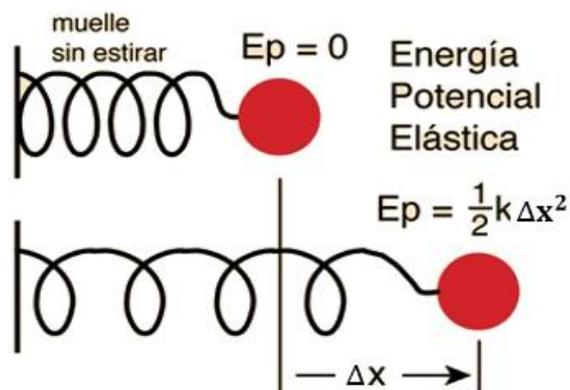
g: gravedad [9.8 m/s<sup>2</sup>]

h: altura [m]

**Nota:** La energía potencial gravitacional, está en relación directa a la altura del cuerpo y al sistema de referencia ubicado en el problema.

#### 1.3.3.4. Energía potencial elástica

**Gráfico 1.19** Deformación de un resorte y su energía potencial elástica



**Fuente:** (Hyperphysics, 2005)

De acuerdo con (Ministerio de Educación. Física, 2015, p. 163) el trabajo realizado por un resorte solo depende de los estados inicial y final del resorte, por tanto la fuerza elástica es conservativa. En consecuencia, cuando aplicamos sobre un resorte una fuerza para estirarlo o comprimirlo, podemos asociar al resorte una cantidad de energía a la que llamamos energía potencial elástica, dada por:

$$E_k = \frac{1}{2} kx^2 \quad \text{Ec. 1.16}$$

Donde:

k: constante de elasticidad del resorte [N/m]

x: deformación del resorte para estirarlo o comprimirlo [m]

**Nota:** La deformación del resorte responde a la Ley de Hooke  $F = kx$

#### 1.3.3.5. Energía mecánica

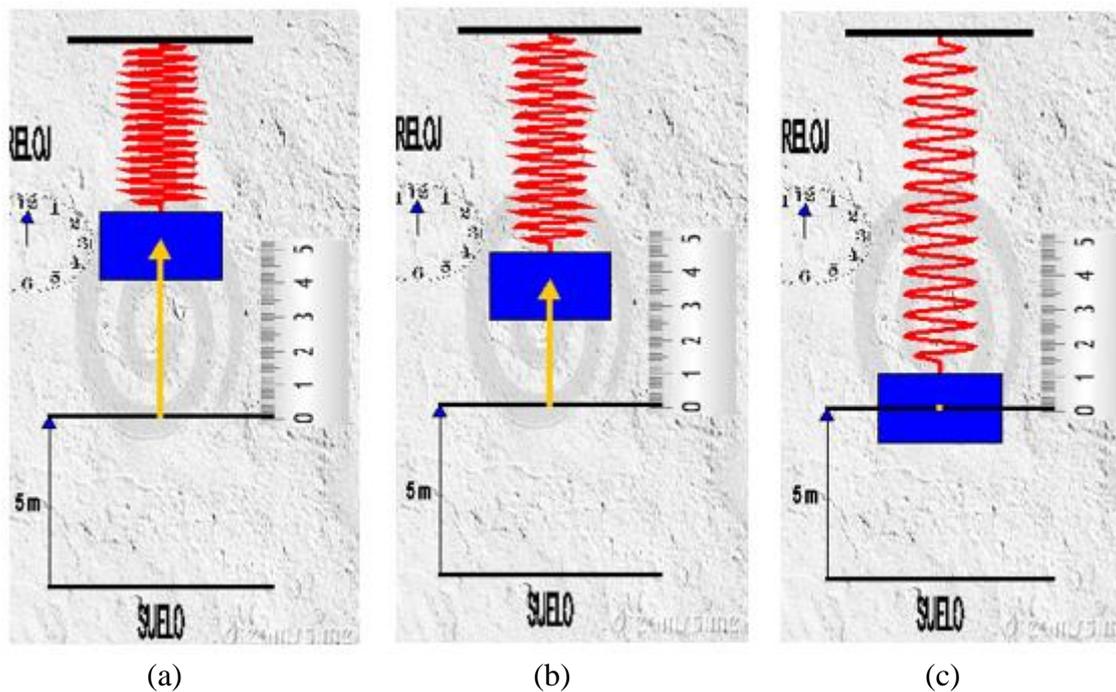
De acuerdo (Pérez, 2000, p. 198) la energía mecánica es la que poseen los cuerpos cuando por su velocidad o posición de realizar un trabajo. Se divide en energía cinética, potencial gravitacional y potencial elástica. Dada la importancia que para la mecánica clásica tienen estas energías se realizará su estudio, y está representada por la ecuación:

$$E_m = E_c + E_p + E_k \quad \text{Ec. 1.17}$$

#### Conservación de la energía

De acuerdo con (Tippens, 2001, p. 167) en 1847, el físico, James Prescott Joule enuncia el Principio de Conservación de la energía "la energía no se crea ni se destruye, se transforma". Es decir, en ausencia de resistencia del aire o de otras fuerzas disipadoras, la suma de las energías cinética, potencial gravitacional y potencial elástica son siempre una constante, siempre que no se añada ninguna otra energía al sistema.

**Gráfico 1.20** Conservación de la energía de una partícula



**Fuente:** (Easy Java Simulations, 2015)  
**Elaborado por:** Octavio Arias

En el gráfico 1.20 (a) se observa que el bloque tiene energía potencial gravitacional y potencial elástica, mientras en el gráfico 1.20 (b) la energía mecánica es la suma de la energía potencial gravitacional, energía potencial elástica y energía cinética, al finalizar la trayectoria el resorte en el gráfico 1.20 (c) regresa a su posición normal por lo tanto la energía mecánica es la suma de la energía potencial gravitacional y energía cinética. Pero en los tres casos la energía mecánica no cambia por lo tanto:

$$E_{INICIAL} = E_{FINAL} \quad \text{Ec. 1.18}$$

**Nota:** La energía mecánica inicial es igual a la energía mecánica final en cualquier sistema mecánico conservativo.

### 1.3.3.6. Potencia mecánica

**Gráfico 1.21** Competencia de carros en una carrera de autódromo



**Fuente:** (Imágenes de carros y motos, 2016)

El gráfico 1.21 representa la competencia en una pista de autos, donde un carro recorre la misma distancia que los otros pero en menor tiempo, los aficionados le llaman el auto es más potente por eso llega a la meta más rápido, en esta expresión se encuentra la palabra potencia.

De acuerdo con (Serway, 2005, p. 203) la potencia es la transferencia de energía. Normalmente en la resolución se considera el trabajo mecánico como el método de transferencia de energía en el análisis, pero recuerde que la noción de potencia es válida para cualquier medio de transferencia de energía mecánica, por lo tanto:

$$P = \frac{W}{\Delta t} \quad \text{Ec. 1.19}$$

Donde:

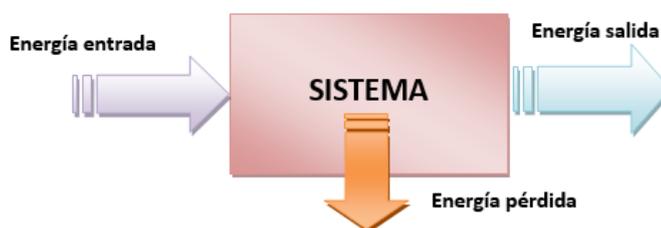
P: potencia mecánica [W]

W: trabajo mecánico [Nm]

$\Delta t$ : variación de tiempo [s]

### 1.3.3.7. Rendimiento mecánico

**Gráfico 1.22** Esquema del rendimiento de un sistema mecánico



**Elaborado por:** Octavio Arias

De acuerdo con (Pérez, 2000, p. 201) la eficiencia o rendimiento mecánico de una máquina que produce trabajo, se determina por la relación entre la energía de salida o final y la energía que entra o inicial, esta diferencia existe en las máquinas por la pérdida de energía que en un sistema mecánico se expresa en forma de calor por la fricción o por fuerzas resistivas al movimiento, así tenemos la expresión:

$$n = \frac{E_f}{E_i} \quad \text{Ec. 1.20}$$

También se la puede ver en relación a sus potencias:

$$n = \frac{P_f}{P_i} \quad \text{Ec. 1.21}$$

Y finalmente, el trabajo mecánico es una expresión de energía mecánica:

$$n = \frac{W_f}{W_i} \quad \text{Ec. 1.22}$$

**Nota:** El rendimiento mecánico es adimensional, su expresión es porcentual, y no debe ser mayor al 100%, además no se puede considerar rendimientos negativos.

### 1.3.4. Lineamiento curricular del bloque de trabajo, energía y potencia.

#### 1.3.4.1. Enfoque de Física de primer año de Bachillerato

De acuerdo con (Ministerio de Educación, 2012) a la Física le corresponde un ámbito importante en la ciencia. La base fundamental de la física es la matemática para

entender los fenómenos físicos mediante el modelamiento matemático, es por eso que existe una organización en los principios, leyes, teorías y procedimientos utilizados. La Física se preocupa por comprender la parte macro de la materia como son las propiedades, la estructura y su organización y su fenomenología.

El aprendizaje de la Física requiere de una investigación desde los laboratorios físicos o virtuales actualmente, de esta manera el estudiante se familiariza con el fenómeno físico que influyen positivamente en el proceso de aprendizaje, en la que demuestran mecanismos propios de la gestión científica, como, por ejemplo, responsabilidad, curiosidad científica, razonamiento y pensamiento críticos.

La Física como ciencia experimental se apoya en el método científico, el cual toma en cuenta los siguientes aspectos: la observación, la inducción, la hipótesis, la comprobación de la hipótesis. La gama de fenómenos físicos que enfoca esta ciencia en el Bachillerato se agrupa en:

- Cinemática, dinámica y estática de los cuerpos; sus movimientos lineales, parabólicos y circulares.
- **Trabajo, potencia y energía.**
- Cantidad de movimiento y choques.
- Gravitación universal.
- Calor y temperatura.
- Electromagnetismo.
- Física nuclear y radioactividad.
- La luz.
- Mecánica de fluidos.
- Movimiento ondulatorio y acústica.
- La Física y el ambiente.

#### 1.3.4.2. Objetivos del área

De acuerdo con (Ministerio de Educación, 2012) las ciencias experimentales, como parte de las ciencias de la naturaleza plantean los siguientes objetivos:

- Visualizar a las asignaturas de Física y Química con un enfoque científico integrado y utilizar sus métodos de trabajo para redescubrir el medio que las rodea.

- Comprender que la educación científica es un componente esencial del Buen Vivir, que permite el desarrollo de las potencialidades humanas y la igualdad de oportunidades para todas las personas.
- Establecer que las ciencias experimentales son disciplinas dinámicas y que están formadas por cuerpos de conocimientos que van incrementándose, desechándose o realimentándose, que han permitido comprender nuestra procedencia y prever un posible destino.
- Conocer los elementos teórico-conceptuales de la Física y de la Química, así como de su metodología e investigación, para comprender la realidad natural y para que el estudiante tenga la posibilidad de intervenir en ella.
- Aplicar con coherencia y rigurosidad el método científico en la explicación de los fenómenos naturales estudiados, como un camino esencial para entender la evolución del conocimiento.
- Comprender la influencia que tienen las ciencias experimentales (Física y Química) en temas como salud, recursos alimenticios, recursos energéticos, conservación del medio ambiente, transporte, medios de comunicación, entre otros, y su beneficio para la humanidad y el planeta.
- Reconocer los aportes de las ciencias experimentales en la explicación del universo (macro y micro), así como en las aplicaciones industriales en beneficio de la vida y la salud del ser humano.
- Involucrar al estudiante en el abordaje progresivo de fenómenos de diferente complejidad como fundamento para el estudio posterior de otras ciencias, sean estas experimentales o aplicadas.
- Adquirir una actitud crítica, reflexiva, analítica y fundamentada en el proceso de aprendizaje de las ciencias experimentales.

#### 1.3.4.3. Macrodestrezas por desarrollar

Según (Ministerio de Educación, 2012) las destrezas con criterios de desempeño que se deben desarrollar en las ciencias experimentales se agrupan bajo las siguientes macrodestrezas:

- **Construcción del conocimiento científico.** La adquisición, el desarrollo y la comprensión de los conocimientos que explican los fenómenos de la naturaleza, sus

diversas representaciones, sus propiedades y las relaciones entre conceptos y con otras ciencias.

- **Explicación de fenómenos naturales.** Dar razones científicas a un fenómeno natural, analizar las condiciones que son necesarias para que se desarrolle dicho fenómeno y determinar las consecuencias que provoca la existencia del fenómeno.
- **Aplicación.** Una vez determinadas las leyes que rigen a los fenómenos naturales, aplicar las leyes científicas obtenidas para dar solución a problemas de similar fenomenología.
- **Influencia social.** El desarrollo de las ciencias experimentales influye de manera positiva en la relación entre el ser humano y la naturaleza, y en su capacidad de aprovechar el conocimiento científico para lograr mejoras en su entorno natural.

Para el bloque de trabajo, energía y potencia de primer año de Bachillerato y en función del conocimiento deben desarrollarse las siguientes destrezas con criterio de desempeño:

- Reconocer el trabajo físico en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza que genera desplazamiento.
- Identificar los distintos tipos de energía existentes en un sistema dinámico con base en el análisis de sus características y origen.
- Relacionar el trabajo y energía a partir de la interpretación conceptual del principio de conservación de la energía.
- Definir la potencia y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos.

#### 1.3.4.4. Objetivos de primer año de Bachillerato

Comprender los conceptos de trabajo, energía y potencia, sus tipos y transformaciones, y resolver problemas relacionados con ellos a fin de proponer modos para un mejor aprovechamiento de la energía de nuestro entorno.

#### 1.3.4.5. Conocimientos esenciales

Los conocimientos y tiempos mínimos que deben trabajarse en el bloque de trabajo, energía y potencia:

- Trabajo: (1 semana).
- Energía Mecánica: (1 semana).

- Conservación de la energía (1 semana).
- Potencia: (1 semana).

#### 1.3.4.6. Indicadores de evaluación

Para comprobar la consecución de las destrezas con criterio de desempeño, se establecen los siguientes indicadores esenciales de evaluación en el bloque de trabajo, energía y potencia:

- Reconoce situaciones en las que existe trabajo realizado por una fuerza.
- Identifica diferentes tipos de energía y aplica el principio de conservación de la energía
- Relaciona el trabajo y energía a partir de la interpretación conceptual del principio de conservación de la energía.
- Define potencia como la intensidad con que se realiza un trabajo.

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es **cuasi experimental**, porque se trabajó con un grupo experimental (Primero bachillerato General) para verificar la incidencia de la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en el aprendizaje del trabajo y energía de una partícula en la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra.

Para la aplicación del método cuasiexperimental se fundamentó en la bibliografía documental sobre la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en los enfoques de la conceptualización, teorías y validación de varios autores que enfocan esta nueva tendencia de innovación tecnológica.

El diseño de la investigación cuasiexperimental es de Pretest y posttest con un grupo:

**Cuadro 2.1** Grupos de la investigación cuasiexperimental

Grupo	Asignación	Pretest	Tratamiento	Posttest
Experimental	OR	Si	Si	Si

**Fuente:** (Rodríguez, s.f., p.37)

#### 2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación de la tesis fue de tipo exploratorio, descriptivo y correlacional.

##### 2.2.1. Investigación exploratorio

El tipo de investigación desarrollada es exploratoria debido a que es un tema nuevo la implementación de la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” en Ecuador y se explora sobre los conceptos que relacionan con el aprendizaje de la física.

En este tipo de investigación se pretende dar una visión general, de tipo aproximativo respecto a la nueva tendencia **TPACK**, se realiza esta investigación por ser un tema

poco explorado y reconocido actualmente esto va a permitir mejorar el grado de afinidad con esta estrategia metodológica al proceso de aprendizaje de la física.

### 2.2.2. Investigación descriptiva

Este tipo de investigación descriptiva representa los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico en los procesos de aprendizaje en la física enfocado al bloque de trabajo y energía a partir de sus características, se midió los conceptos con el fin de especificar las destrezas con criterio de desempeño del grupo de estudiantes de primero bachillerato.

Se encontró describir situaciones y eventos sobre la fomentación de las habilidades cognitivas, especificando cada una de estas en el proceso de aprendizaje. El proceso de la descripción no es exclusivamente recolectar datos y analizarlos, sino que se relaciona con condiciones y conexiones existentes, prácticas desde diferentes puntos de vista, se define las destrezas con criterio de desempeño en el proceso de investigación en estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

### 2.2.3. Investigación correlacional

Es un tipo de estudio que tiene la finalidad evaluar la relación existente entre la variable independiente de la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” con la variable dependiente del aprendizaje de la Física, donde se analizó cuantitativamente el grado de relación entre estas dos variables. Es decir, se va medir cada variable independientemente para posteriormente correlacionarlas mediante la verificación de la hipótesis sometida a prueba.

En el análisis de los datos se debe observar la correlación existente entre las dos variables independiente de la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” y la variable dependiente del aprendizaje de la Física, en particular, interesa cuantificar la intensidad de la relación lineal entre dos variables.

## 2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método que se utilizará en esta investigación es el Hipotético-Deductivo puesto que se parte de la observación para plantear el problema, la hipótesis y su validación empírica, en las sesiones con los estudiantes desde el aula de clase.

### 2.3.1. Método hipotético deductivo

Este método tiene la consciencia de que toda observación está determinada por ideas previas sobre la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge”. Para el método hipotético todo esto no es lo realmente importante, pero se observó estas ideas a través de la formulación de la hipótesis que es la noción muy general de una idea que funciona en la teoría pero debe tener consecuencias contrastables sobre el aprendizaje de la Física cuasiexperimentalmente.

Lo importante en el método hipotético, es la imaginación del investigador más que el inductivismo donde se trabaja con la experimentación al encontrar condiciones empíricas adecuadas para la validación de la hipótesis.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

En el cuadro 2.2 las técnicas e instrumentos que se aplicarán son para observar la metodología aplicada en los tres conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico a través de la técnica de la observación sistemática, utilizando el instrumento la escala descriptiva que permitirá establecer el cumplimiento de las etapas del método de resolución de problemas, método experimental y la apropiación de las NTICs. Además, para medir la variable dependiente del aprendizaje de la física se utilizará la técnica del test y como instrumento una prueba de base estructurada.

**Cuadro 2.2** Técnicas e instrumentos aplicados en el proyecto

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
Observación sistemática.	Escala descriptiva.
Test.	Prueba de base estructurada.

**Elaborado por:** Octavio Arias

La información obtenida mediante la observación sistemática se la procesará de forma manual, luego de ser aplicados, se realizó cuadros de doble entrada y utilizando la estadística descriptiva se utilizó un paquete informático para la realización de los gráficos estadísticos y cálculos porcentuales respectivos.

Se agrupó los ítems por las etapas del método de resolución de problemas de Pólya, método experimental y la apropiación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación de la escala descriptiva. Se aplicó el análisis e interpretación de los resultados donde se ordenó la información para poder interpretar las respuestas a las preguntas de la investigación, y luego se dio una explicación de los hechos que se derivó de los datos estadísticos.

Los test luego de ser aplicados, dieron datos concretos para poder comprobar las interrogantes y se lo realizó de la siguiente manera:

- Los datos recogidos, fueron revisados después de haber aplicado el pretest y postest.
- Se tabuló los datos de los test en forma cuantitativa, de acuerdo a las variables e hipótesis planteada.
- Los resultados, fueron representados gráficamente apoyado en Excel.
- Los resultados obtenidos, se los interpretó en forma cualitativa.
- La hipótesis, fue comprobada aplicando el estadístico Chi-cuadrado.
- Y finalmente, se establecen las conclusiones y recomendaciones.

## 2.7. HIPÓTESIS

### 2.7.1. Hipótesis

Además a los instrumentos aplicados, se considera las siguientes técnicas para su análisis de validez de resultados:

Prueba de hipótesis Chi Cuadrado, por ser de tipo correlacional entre un grupo de control y otro no.

## 2.5. POBLACIÓN Y MUESTRA

El tipo de muestro para esta investigación es no probabilístico de tipo intencional.

**Población:** Son 66 estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima del año lectivo 2015 -2016.

**Muestra:** El muestreo es no probabilístico de tipo intencional, seleccionado 36 estudiantes del primero de bachillerato general unificado de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima del año lectivo 2015 -2016.

**Cuadro 2.3** Muestra no probabilística de tipo intencional de los estudiantes de primero bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima

<b>Grupo</b>	<b>Población</b>	<b>Número de la población</b>	<b>%</b>
Experimental	Primero Bachillerato General Unificado	36	54.55

**Fuente:** Secretaria de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima

**Elaborado por:** Octavio Arias

## 2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La información obtenida mediante las encuestas se la procesara de forma manual, aplicando cuadros de doble entrada y utilizando la Estadística descriptiva, luego se utilizará un paquete informático para la realización de los gráficos estadísticos y cálculos porcentuales respectivos.

A cada Ítems de la encuesta se aplicará el análisis e interpretación de los resultados donde se clarificara y se ordenara la información para poder interpretar las respuestas a las preguntas de la investigación, y luego se dio una explicación de los hechos que se derivó de los datos estadísticos.

Además a los instrumentos aplicados, se considera las siguientes técnicas para su análisis de validez de resultados:

Prueba de hipótesis Chi cuadrado, por ser de tipo correlacional entre un grupo de control y otro no.

## 2.7. HIPÓTESIS

### 2.7.1. Hipótesis general

La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) influye significativamente en el aprendizaje de la Física, dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

### 2.7.2. Hipótesis específica 1

La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar influye significativamente en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

### 2.7.3. Hipótesis específica 2

La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

### 2.7.4. Hipótesis específica 3

La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

## 2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

### 2.8.1. Operacionalización de la hipótesis general.

**Cuadro 2.4** Operacionalización de la hipótesis general

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b>  Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)	Conjunto de directrices a seguir en cada etapa del proceso de enseñanza- aprendizaje utilizando el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar.	Métodos	1. Método de resolución de problemas 2. Método experimental 3. Apropiación de las NTICs	<u>Observación</u>  Escala descriptiva
<b>Variable Dependiente</b>  Aprendizaje de la física, del bloque curricular trabajo y energía de una partícula.	Es transmitir lo que se está enseñando mediante contenidos, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física	Trabajo mecánico.  Energía y su conservación.  Potencia y rendimiento mecánico.	<u>Test</u>  Prueba de base estructurada.

**Elaborado por:** Octavio Arias

2.8.2. Operacionalización de la hipótesis de específica 1

**Cuadro 2.5** Operacionalización de la hipótesis específica 1

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b>  Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar	Se refiere al conocimiento del contenido o tema disciplinar que se va enseñar a través de una metodología.	Método de resolución de problemas.	1. Comprender el problema 2. Concebir un plan 3. Ejecutar el plan 4. Examinar los resultados	<u>Observación</u>  Escala descriptiva
<b>Variable Dependiente</b>  Aprendizaje de la física, del trabajo mecánico.	Es transmitir el trabajo mecánico como una magnitud escalar producido sólo cuando una fuerza mueve un cuerpo en su misma dirección, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física.	Principio del Trabajo Mecánico.  Trabajo mecánico con una fuerza constante.  Trabajo mecánico con una fuerza con ángulo de inclinación.  Trabajo Mecánico en un sistema conservativo y no conservativo.  Trabajo mecánico en un plano inclinado.  Cálculo del trabajo mecánico por gráficas.	<u>Test</u>  Prueba de base estructurada.

**Elaborado por:** Octavio Arias

2.8.3. Operacionalización de la hipótesis de específica 2

**Cuadro 2.6** Operacionalización de la hipótesis específica 2

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b>  Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico	Saber cómo enseñar a través de métodos.	Método experimental	1. Plantear el problema  2. Formulación de una hipótesis  3. Experimentación  4. Generalización	<u>Observación</u>  Escala descriptiva
<b>Variable Dependiente</b>  Aprendizaje de la física, de la energía y su conservación	Es transmitir la energía mecánica que poseen los cuerpos cuando por su velocidad o posición de realizar un trabajo, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física.	Energía cinética.  Energía potencial gravitacional.  Energía potencial elástica.  Energía mecánica  Conservación de la energía.	<u>Test</u>  Prueba de base estructurada.

**Elaborado por:** Octavio Arias

2.8.4. Operacionalización de la hipótesis de específica 3

**Cuadro 2.7**Operacionalización de la hipótesis específica 3

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico</p>	<p>Manejar y conocer diferentes herramientas y recursos digitales</p>	<p>Apropiación de las NTICs</p>	<p>1. Acceso a las NTICs</p> <p>2. Adopción de las NTICs</p> <p>3. Adaptación de las NTICs</p> <p>4. Apropiación de las NTICs</p>	<p><u>Observación</u></p> <p>Escala descriptiva</p>
<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Aprendizaje de la física, de la potencia y rendimiento mecánico.</p>	<p>Es transmitir la potencia como la transferencia de energía, el rendimiento mecánico de una máquina se determina por la relación entre la energía de salida o final, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.</p>	<p>Aprendizaje de la Física.</p>	<p>Potencia mecánica.</p> <p>Rendimiento mecánico</p> <p>Potencia mecánica en las máquinas.</p> <p>Rendimiento mecánico a partir del trabajo mecánico.</p> <p>Rendimiento mecánico a partir de la energía mecánica.</p> <p>Rendimiento mecánico a partir de la potencia mecánica.</p> <p>Conversión de unidades de la potencia mecánica.</p>	<p><u>Test</u></p> <p>Prueba de base estructurada.</p>

**Elaborado por:** Octavio Arias

## **CAPITULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS**

#### **3.1. TEMA**

Estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en el aprendizaje de la física dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

#### **3.2. PRESENTACIÓN**

La aplicación del **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” como una estrategia metodológica para combinar el conocimiento disciplinar relacionado al conocimiento del bloque de trabajo, energía y potencia en física, con el conocimiento pedagógico relacionado a la didáctica general de una ciencia, con el conocimiento tecnológico permite generar un conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, en la que el docente dispone de una herramienta importante donde la tecnología se convierten en verdaderos objetos de aprendizaje de la física con un enfoque didáctico basado en métodos lógicos y didácticos propios de las física para que el estudiante adquiera el conocimiento sobre los temas de trabajo mecánico, energía mecánica, conservación de la energía, potencia y rendimiento mecánico.

En esta propuesta se describe la estrategia metodología para la elaboración de diversas actividades utilizando herramientas tecnológicas de la Web 2.0, además, de proporcionar el modelo **TPACK** un desarrollo en las habilidades del pensamiento como son las habilidades cognitivas en el nivel de operaciones mentales (observar, representar, ordenar, comparar, clasificar y relacionar) y las habilidades cognitivas en el nivel de apropiación del conocimiento en la resolución de problemas (analizar, sintetizar, interpretar y evaluar).

Un aporte de esta estrategia metodológica se encuentra diseñada en el ciclo de aprendizaje **ERCA** (experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación) y a un sistema evaluativo continuo (evaluación diagnóstica, actividad en casa, actividad individual, actividad grupal, lecciones y la evaluación sumativa).

Los beneficiarios directos de la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” son los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima, e indirectos la comunidad educativa de la Unidad al ser un modelo que se puede replicar con ciertas modificaciones a otras ciencias.

### 3.3. OBJETIVOS

#### 3.3.1. Objetivo general

Desarrollar los conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico con la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en el aprendizaje de la física.

#### 1.3.5. Objetivos específicos

- Establecer la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” a través del conocimiento disciplinar utilizando el método de resolución de problemas Pólya en el trabajo mecánico.
- Establecer la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” a través del conocimiento pedagógico utilizando el método de experimental en la energía y su conservación.
- Establecer la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” a través del conocimiento tecnológico con la apropiación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la potencia y rendimiento mecánico.

### 3.4. FUNDAMENTACION

**Año Lectivo:** Primer Año de Bachillerato

**Objetivo del bloque:** Comprender los conceptos de trabajo, energía y potencia, sus tipos y transformaciones, resolver problemas relacionados con ellos a fin de proponer modos para un mejor aprovechamiento de la energía de nuestro entorno.

**Bloque curricular:** Trabajo y energía.

**Eje curricular integrador:** Comprender los fenómenos físicos como procesos complementarios e integrados al mundo natural y tecnológico.

**Eje de aprendizaje:** Reconocimiento de situaciones o cuestiones científicamente investigables.

Es importante antes de iniciar la aplicación de la estrategia metodológica TPACK, establecer un instrumento que guíe el diseño curricular del bloque de trabajo, energía y potencia basado en este modelo.

El modelo **TPACK** se genera por la incorporación de las NTICS que reflejan en la actualidad cambios y adaptaciones institucionales en todos los niveles y que tienen un gran impacto sobre la forma en que se ejerce y planea la política, la economía y todas las redes sociales y culturales, sobre todo en la educación. El internet es reconocido como una de las herramientas más revolucionarias de las NTICS, en lo que tiene que ver con la educación.

En palabras de Fumero (2007) "La educación debe constituirse en un pilar de la Sociedad del Conocimiento, es uno de los ámbitos que presenta a la vez más oportunidades y al mismo tiempo más barreras institucionales para sacar partido a las infotecnologías. Parece lógico pensar que sería el empuje desde la propia base del sistema, apoyado por la capacidad de innovación de los usuarios, el más eficaz a la hora de conseguir cambios en los modelos pedagógicos, organizativos (de negocio en su caso) y en la aproximación al diseño de herramientas, sistemas y plataformas para los nuevos entornos de enseñanza - aprendizaje. A pesar del número creciente de proyectos de investigación financiados institucionalmente para desarrollar y probar servicios y herramientas Web 2.0, parece que los responsables no han podido o no han sabido apropiarse de las oportunidades que podría deparar la eventual aparición de una Universidad 2.0" (p.19)

Actualmente se plantea un marco teórico-metodológico TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) cuyo modelo es desarrollado por Judi Harris.

El uso adecuado de la tecnología para el proceso de enseñanza – aprendizaje requiere el desarrollo de un conocimiento complejo y contextualizado, el utilizar diversas taxonomías en el área de física, permite unificar las propuestas de integración de tecnologías en la educación, sino también para transformar la formación docente y su práctica profesional, como realizar un acercamiento al aprendizaje de los estudiantes al realizar un proceso más interactivo. El TPACK no solo considera las tres fuentes de

conocimiento que menciona Judi Harris, la disciplinar, la pedagógica y la tecnología. (Koehler, 2006, pp.1020-1030)

### **Conocimiento disciplinar**

En el conocimiento disciplinar se establece el contenido de la materia que se va impartir de acuerdo a un método de resolución de problemas de Pólya. La Resolución de Problemas que se basa en la perspectiva global y no limitada a un punto de vista matemático es la posición que mantiene Pólya. Es decir, que el autor bosqueja la Resolución de Problemas como una sucesión de procesos que se los utiliza y aplica en todo ámbito de la vida cotidiana. (Alfaro, 2002)

Pólya esboza en su primer libro el llamado “El Método de los Cuatro Pasos”, que se puede utilizar para resolver cualquier tipo de problema, en base a:

- Comprender el problema, es lograr entender el enunciado del problema, replantear el mismo problema, poder distinguir los datos en el fenómeno físico y saber si existe la suficiente información.
- Concebir un plan, es necesario utilizar diversas estrategias para encontrar la solución, seleccionar la fórmula más adecuada para la solución del fenómeno físico.
- Ejecutar el plan, utilizar los datos identificados, a través de la estrategia adoptada en el problema para encontrar la variable del fenómeno físico.
- Examinar la solución, se verifica que el resultado satisfaga el problema planteado, y cómo se puede generalizar al fenómeno físico.

### **Conocimiento pedagógico**

En el conocimiento pedagógico se establece como saber cómo enseñar a través del método experimental. El experimento dentro de los métodos empíricos resulta el más complejo y eficaz; este surge como resultado del desarrollo de la técnica y del conocimiento humano, como consecuencia del esfuerzo que realiza el hombre por penetrar en lo desconocido a través de su actividad transformadora.

En el artículo de 2011, Quezada clasifica a los métodos que se aplican en el campo de la física de acuerdo a la experiencia, criterios y habilidades, entre los que se tienen:

- Métodos lógicos o estructurales.
- Métodos didácticos.

Dentro del segundo método, para enseñar el contenido pragmático, se puede utilizar con el método de laboratorio que permite al alumno realizar actividades en un ambiente en el que se disponen materiales de apoyo, materia prima, aparatos, instrumentos, modelos, formas, siluetas, para resolver problemas planteados dentro de la vía experimental.

### **Conocimiento tecnológico**

En el conocimiento tecnológico, el desarrollo de actividades virtuales es una forma de trabajo que logra integrar a personas con un interés común para construir conocimientos sobre una actividad particular. Esta se basa en unos principios que tienen mucho que ver con las metodologías de aprendizaje colaborativo y cooperativo.

De acuerdo a (Santi, 2013) se establecen distintas fases por las que atraviesa la apropiación de las NTICs. Estas son el acceso donde aprenden el uso básico de la tecnología. La adopción donde utilizan la tecnología como apoyo a formas tradicionales de aprendizaje. La adaptación donde se integran la nueva tecnología en prácticas tradicionales. Y la apropiación donde empiezan a experimentar nuevas maneras de trabajar, que sin la tecnología no serían posibles.

La utilización de estas nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje requieren de un cambio de paradigma de saltar de la escuela tradicional a una escuela innovadora digital donde el docente logre trabajar los tres conocimientos disciplinar, pedagógico y tecnológico, es decir el uso del TPACK como un cambio metodológico donde las NTICs sean las herramientas de apoyo en esta nuevo momento que vive la educación.

## **3.5. CONTENIDO**

La elaboración del contenido del bloque trabajo, energía y potencia está basado en la estrategia metodológica **TPACK**, como se indica a continuación:

### **3.5.1. Trabajo mecánico**

#### **Destreza con criterio de desempeño:**

Reconocer el trabajo físico en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza que genera desplazamiento.

## Objetivos:

- Definir trabajo y sus relaciones, a partir de fenómenos físicos mecánicos.
- Reconocer el trabajo físico realizado en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza que genera desplazamiento.
- Calcular el trabajo mecánico, utilizando su ecuación fundamental.

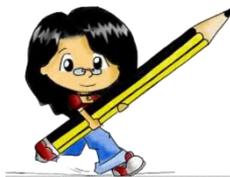
Cuando una persona sube un objeto pesado hasta determinada altura, se dice que ha realizado un trabajo, para el cual ha tenido que ejercer una fuerza de una magnitud dada.

Por otro lado, si sube el mismo objeto al doble de altura, se admite que ha realizado el doble de trabajo, al tiempo que ha ejercido una fuerza dos veces mayor que la anterior como sucede en la figura. (Si la fuerza ejercida es constante.)

**Gráfico 3.1:** Trabajo realizado al mover una caja



**Fuente:** (TransporteTrex, 2015)



**Actividad individual:** Menciona tres ejemplos de trabajo realizado por una persona.

## Principio del trabajo mecánico

De acuerdo a (Tippens, 2001) matemáticamente podemos decir: “El trabajo es igual al producto del desplazamiento por la componente de la fuerza a lo largo del desplazamiento”. El trabajo es una magnitud escalar.

$$W = (F \cos \theta) d$$

**Ec. 1.23**

Dónde:

F : fuerza que realiza trabajo

W : trabajo realizado por F

$\theta$  : ángulo entre la fuerza F y el desplazamiento d

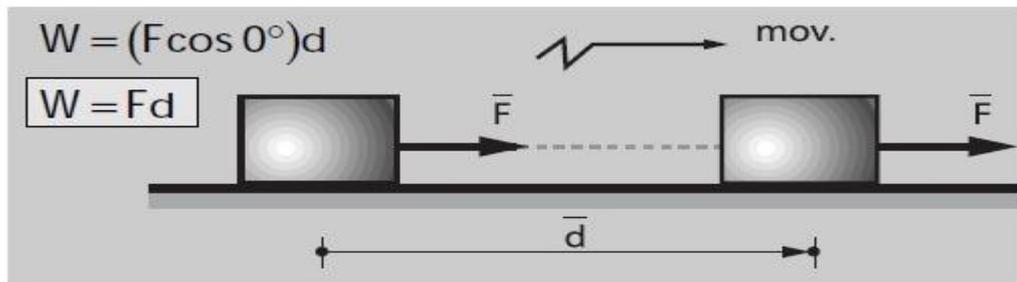
d : desplazamiento

### Trabajo mecánico de una fuerza constante

Según (Mendoza, 2002) los tipos de trabajo que pueden presentarse en relación a la fuerza aplicada son:

a) Si la fuerza está en el sentido del movimiento ( $\theta = 0^\circ$ ).

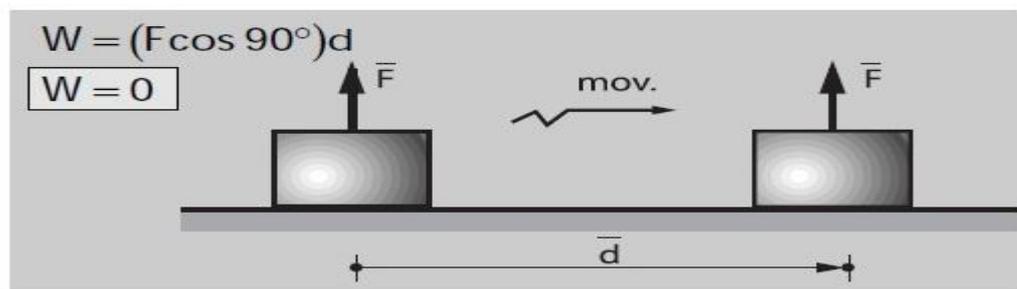
**Gráfico 3.2** Trabajo mecánico realizado por una fuerza paralela y en sentido del movimiento



**Fuente:** (Mendoza, 2002)

b) Si la fuerza es perpendicular al movimiento ( $\theta = 90^\circ$ ).

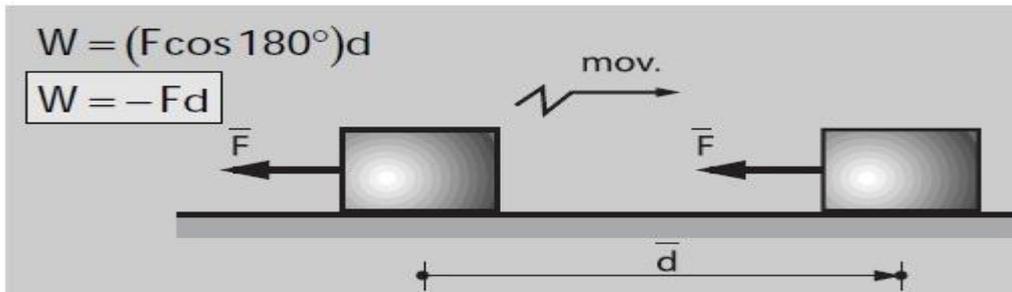
**Gráfico 3.3** Trabajo mecánico realizado por una fuerza perpendicular



**Fuente:** (Mendoza, 2002)

c) Si la fuerza está en sentido contrario al movimiento ( $\theta = 180^\circ$ ).

**Gráfico 3.4** Trabajo mecánico realizado por una fuerza paralela y sentido contrario al movimiento



**Fuente:** (Mendoza, 2002)

**Investiga:**

Revisa la importancia del trabajo mecánico en el siguiente link:

[http://7hokage.blogspot.com/2008/08/trabajo-mecanico\\_20.html](http://7hokage.blogspot.com/2008/08/trabajo-mecanico_20.html)

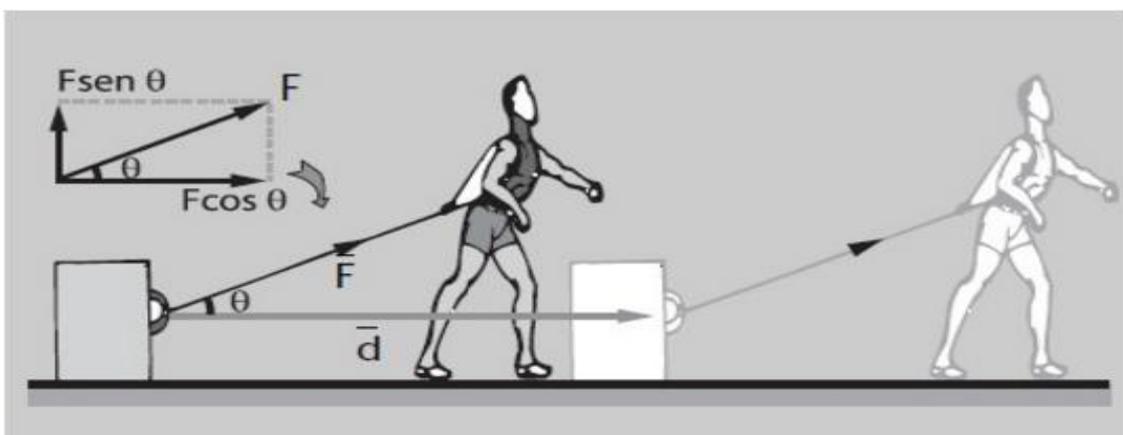


**Trabajo mecánico con una fuerza con ángulo de inclinación.**

La conceptualización en exelarning se plantea el marco referencial del trabajo mecánico.

Finalmente el trabajo mecánico se obtiene por la fuerza aplicada paralela a la superficie por el desplazamiento recorrido.

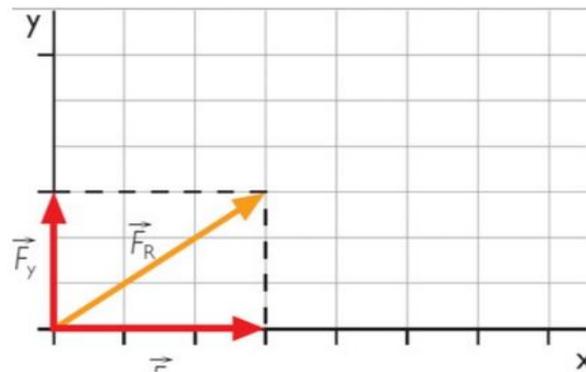
**Gráfico 3.5** Trabajo mecánico con ángulo de inclinación



**Fuente:** (Mendoza, 2002)

Cuando la fuerza aplicada tiene un ángulo  $\theta$  de desvío es importante descomponer la fuerza en sus componentes rectangulares.

**Gráfico 3.6** Descomposición de la fuerza aplicada



**Elaborado por:** Octavio Arias

$$F_x = F \cos\theta$$

**Ec. 1.24**

$$F_y = F \sen\theta$$

**Ec. 1.25**

Donde se aprecia, que la  $F_y$  es perpendicular a la superficie y no realiza trabajo.

Mientras, la  $F_x$  es paralela a la superficie y realiza el trabajo del cuerpo.

#### **Investiga:**

Revisa los siguientes links sobre el trabajo mecánico:

<http://www.fisic.ch/cursos/segundo-medio/trabajo-mec%C3%A1nico-i/>

<https://www.fisicalab.com/apartado/trabajo-fisica#contenidos>

<http://www.hiru.eus/fisica/trabajo-mecanico-y-energia>



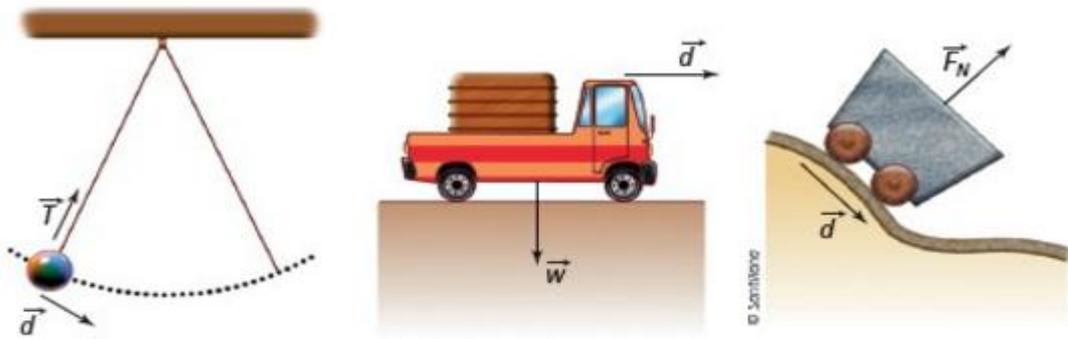
#### **Trabajo Mecánico en un sistema conservativo y no conservativo.**

De acuerdo a (Tippens, 2001) una fuerza es conservativa si el trabajo realizado sobre un objeto que se mueve entre dos puntos es independiente del camino seguido por el objeto entre los dos puntos. El trabajo ejecutado por una fuerza conservativa sobre un cuerpo depende solamente de las posiciones inicial y final del cuerpo. Una fuerza es no conservativa si el trabajo que se ejecuta sobre un objeto que se mueve entre dos puntos

dependerá de la ruta utilizada, como por ejemplo la fuerza de rozamiento esto provoca que se pierda energía por el calentamiento.

Cuando un cuerpo no se desplaza, el trabajo realizado por la fuerza que actúa sobre él es cero. No obstante, este no es el único caso en el que la fuerza aplicada no realiza trabajo. Veamos otros casos. En la figura, se muestran algunos casos en los cuales hay desplazamiento y, sin embargo, las fuerzas señaladas no realizan trabajo. Para demostrar esto observemos que el ángulo que forman, en cada caso, el vector fuerza y el vector desplazamiento mide  $90^\circ$ . De la definición de trabajo, tenemos que:

**Gráfico 3.7** Trabajo mecánico por una partícula



**Fuente:** (Ministerio de Educación. Física, 2015)

**Elaborado por:** Octavio Arias

$$W = F \cos\theta x = F \cos 90^\circ x = 0$$

Concluimos que una fuerza perpendicular al desplazamiento no realiza trabajo.

**Puntualicemos algunos aspectos importantes que se desprenden del desarrollo del anterior ejemplo:**

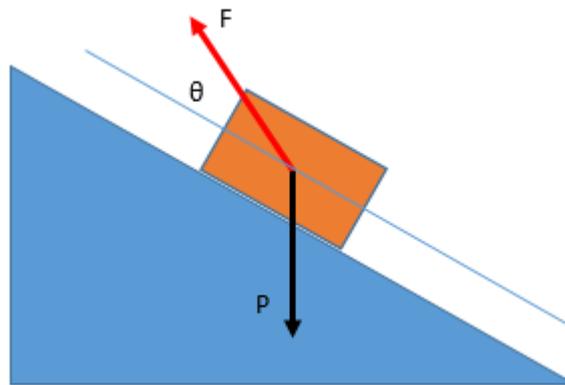
- El trabajo realizado por la **fuerza de rozamiento** es negativo. Esto implica que en lugar de suministrar energía al sistema, en este caso al bloque, las superficies en contacto la absorben, oponiéndose al movimiento.
- La **fuerza normal**, no realiza trabajo sobre el bloque puesto que es perpendicular al desplazamiento.

- El **trabajo neto**, resultado de la suma de los trabajos que realizan cada una de las fuerzas que actúan sobre el bloque, es igual al trabajo realizado por la fuerza neta.

### Trabajo mecánico en un plano inclinado

El trabajo mecánico realizado por una partícula en el plano inclinado debe seguirse los siguientes pasos, de acuerdo a (Mendoza, 2002).

**Gráfico 3.8** Trabajo mecánico en un plano inclinado



**Elaborado por:** Octavio Arias

Se orientan los ejes coordenados con el eje de las abscisas (x) paralela a las superficie del plano inclinado.

Se descomponen las fuerzas al nuevo sistema de ejes coordenados.

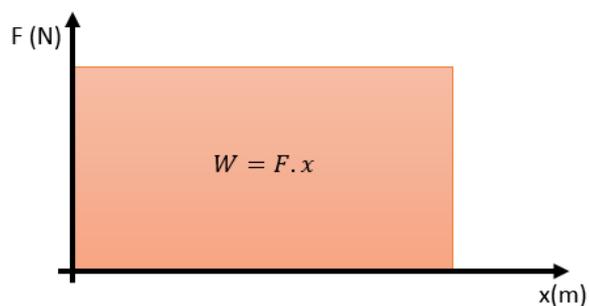
Se determina la fuerza resultante en el eje de las abscisas (x)

Se desarrolla el concepto de trabajo mecánico.

### Cálculo del trabajo mecánico por gráficas.

Para analizar la gráfica del trabajo mecánico, se representa en la siguiente gráfica:

**Gráfico 3.9** Gráfica del área del trabajo mecánico



**Elaborado por:** Octavio Arias

El área representa el trabajo realizado por una partícula, la misma que se representa por el área de un rectángulo.

$$W = F \cdot x$$

**Ec. 3.26**

### **APLICACIÓN DE PROBLEMAS**

**1. Un objeto cuyo peso es 200 N, inicialmente en movimiento, se desplaza 1.5 m al descender de un edificio. ¿Cuál es trabajo realizado?**

**Estrategia:**

1. **Comprender el problema:** Leer detenidamente el enunciado del problema, identificando los datos iniciales del mismo.

$$F = 200 \text{ N}$$

$$x = 1.5 \text{ m}$$

2. **Concebir un plan:** Relacionar los datos iniciales con la ecuación matemática:

$$W = Fx$$

3. **Ejecutar el plan:** Reemplazar los datos en la ecuación matemática:

$$W=(200N)(1.5m)$$

$$\mathbf{W=300 \text{ Nm}}$$

4. **Examinar los resultados:** Interpretar la solución del problema.

El trabajo que se desarrolla es de 300 Nm, que se produce por la aplicación de una fuerza en una determinada distancia.

En esta parte se representa problemas en un contexto real, la misma que se desarrolla en relación de los datos, fórmula, sustitución y resultado final.

1. **Un remolcador ejerce una fuerza constante de 4000 N sobre un barco y lo mueve una distancia de 15 m a través del puerto. ¿Qué trabajo realizó el remolcador?**

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
F=4000N d=15m W=?	$W = F \cdot d$	$W = (4000N)(15m)$	$W = 6000J$

**INTERPRETA:** El remolcador al aplicar la fuerza de 4000 N sobre el barco, y mover la distancia de 15 m, alcanza a utilizar el motor del mismo un trabajo mecánico de 6000 Joules.

2. **Un marino jala un bote a lo largo de un muelle con una cuerda que forma un ángulo de 60° con la horizontal. ¿cuánto trabajo realiza el marino si ejerce una fuerza de 340 N sobre la cuerda y jala el bote 40 m?**

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
F = 340N d = 40m $\theta = 60^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 340N \cdot 40m \cdot \cos 60^\circ$	$W = 680Nm$ $W = 680J$

**INTERPRETA:** El marino al mover el bote con la cuerda una distancia de 40 m, pero solo la componente horizontal en el eje x, realiza el trabajo mecánico de 680 Joules.

3. a) **calcular el trabajo realizado por una fuerza de 200 N que forma un ángulo de 30° con respecto a la horizontal, al desplazar 2 m el cuerpo.**  
 b) **Calcular el trabajo si la fuerza es paralela al desplazamiento.**  
 c) **Calcular el trabajo si la fuerza es perpendicular al desplazamiento.**

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
F=200N d=2m $\theta = 30^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 200N \cdot 2m \cdot \cos 30^\circ$	$W = 386.4J$
F=200N d=2m $\theta = 0^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 200N \cdot 2m \cdot \cos 0^\circ$	$W = 400J$
F=200N d=2m $\theta = 90^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 200N \cdot 2m \cdot \cos 90^\circ$	$W = 0J$

**INTERPRETA:** De los tres casos de trabajo realizado, se observa que la fuerza que está en el eje x, solamente realiza el trabajo, mientras la perpendicular su trabajo es nulo.

4. Un bloque se mueve hacia arriba por un plano inclinado de  $30^\circ$  bajo la acción de tres fuerzas mostradas, F1 es horizontal y de una magnitud de 40N, F2 es normal al plano y con una magnitud de 20N y F3 es paralela al plano y con una magnitud de 30N. Determina el trabajo realizado por cada uno de las fuerzas, cuando el bloque se mueve 80 cm hacia arriba del plano inclinado.

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
F=40N d=80cm=0.8m $\theta = 30^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 40N \cdot 0.8m \cdot \cos 30^\circ$	$W = 28J$
F=20N d=80cm=0.8m $\theta = 90^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 20N \cdot 0.8m \cdot \cos 90^\circ$	No se desarrolla trabajo.
F=30N d=80cm=0.8m $\theta = 0^\circ$ W=?	$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$	$W = 30N \cdot 0.8m \cdot \cos 0^\circ$	$W = 24J$

**INTERPRETA:** De los tres casos de trabajo realizado, se observa que la fuerza que está en el eje x, solamente realiza el trabajo, mientras la perpendicular su trabajo es nulo.

### 3.5.2. Energía y su conservación

#### **Destreza con criterio de desempeño:**

Identificar los distintos tipos de energía existentes en un sistema dinámico con base en el análisis de sus características y origen.

Relacionar el trabajo y energía a partir de la interpretación conceptual del principio de conservación de la energía.

#### **Objetivos:**

1. Identificar la energía cinética y potencial en el movimiento de las partículas.
2. Calcular la energía aplicada en la partícula, utilizando sus ecuaciones fundamentales.
3. Verificar el principio de la energía mediante el análisis teórico experimental de un sistema mecánico simple.
4. Calcular la energía mecánica inicial y final en el movimiento de un cuerpo mediante la conservación de energía.

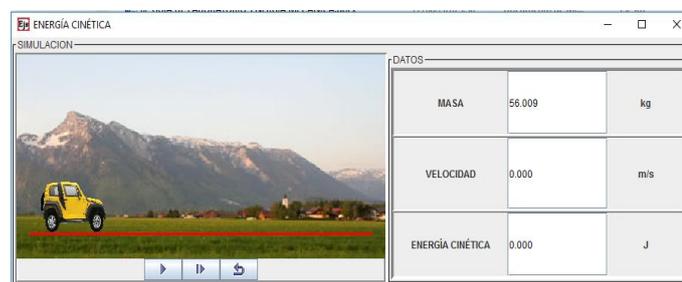
#### **Laboratorio virtual de la energía y su conservación**

##### **Simuladores**

Para el aprendizaje de la energía y su conservación revisaremos los simuladores desarrollados en Easy Java Simulation

##### **Energía cinética:**

**Gráfico 3.10** Simulador de energía cinética



**Fuente:** (EJS, 2015)

**Elaborado por:** Octavio Arias

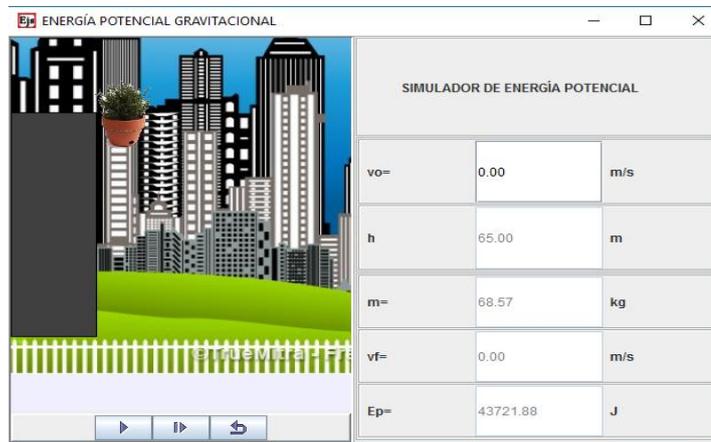
Señor estudiante puede descargar aquí:

<https://drive.google.com/file/d/0B2XfCkISw7IqSGJYSGhsTDE5cFE/view?usp=sharin>

g

## Energía potencial:

Gráfico 3.11 Simulador de la energía potencial gravitacional



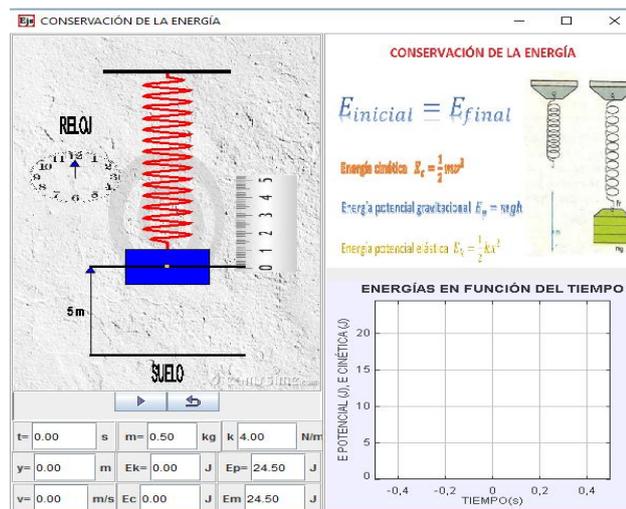
Fuente: (EJS, 2015)  
Elaborado por: Octavio Arias

Señor estudiante puede descargar aquí:

<https://drive.google.com/file/d/0B2XfCkISw7IqcGpvVHc5WnNLc1U/view?usp=sharing>  
g

## Conservación de la energía:

Gráfico 3.12 Simulador de la conservación de energía



Fuente: (EJS, 2015)  
Elaborado por: Octavio Arias

Señor estudiante puede descargar aquí:

<https://drive.google.com/file/d/0B2XfCkISw7IqaVVrcIRWZ0didFE/view?usp=sharing>

## Guía de la práctica

### PRÁCTICA DE LABORATORIO DE FÍSICA PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

**NOMBRE:**

**FECHA:**

**TEMA:** ENERGÍA MECÁNICA

#### INDICACIONES:

Señor estudiante, debe llenar la práctica de laboratorio con esferográfico en base a los datos tomados de la animación.

#### OBJETIVO GENERAL

---

---

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### MARCO TEÓRICO

---

---

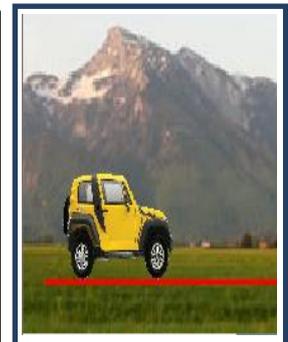
---

---

---

---

---



#### PROCEDIMIENTO

1. Ingrese al laboratorio virtual de la energía cinética y energía potencial gravitacional.
2. Observe el entorno del aula virtual donde encontrara la ventana de simulación los datos del problema del movimiento del vehículo y de la caída de una maceta de un edificio.
3. Realice  en cada simulación y registre los datos en la tabla de análisis de resultados
4. El botón  al oprimirlo nuevamente se pausara la animación, y para animarlo oprima nuevamente.

5. Realice el cálculo indicado como la posición cero de la tabla de análisis de datos, para tres posiciones diferentes, reiniciando la animación  la masa del automóvil y de la maceta se modifica en cada intento.

**DATOS (Posición inicial)**

Datos	Símbolo	Valor	Unidad
Masa	m		kg
Velocidad	v		m/s
Altura	h		m
Energía cinética	Ec		J
Energía potencial	Ep		J

**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Complete las tablas, utilizando el modelo matemático de la energía cinética y potencial gravitacional:

#	m(kg)	v(m/s)	Ec (Caso del automóvil) $E_c = \frac{1}{2}mv^2$
Pos. 0	0.5	0	$E_c = (0.5) 0.5kg \ 0m/s^2$ $E_c = 0 J$
Pos. 1			
Pos. 2			
Pos. 3			

#	m(kg)	h(m)	Ep (Caída de la maceta) $E_p = mgh$
Pos. 0	0.5	10	$E_p = (0.5)(9.8kg)(10m)$ $E_p = 49 J$
Pos. 1			
Pos. 2			
Pos. 3			

**CONCLUSIONES**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**RECOMENDACIONES**

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**BIBLIOGRAFÍA**

- Pérez, H. (2007). Física General. Editorial Patria (Tercera Edición). México: Patria
- Alvarenga, B. (2006). Física General (Cuarta Edición). México: Incorporados.

### 3.5.3. Potencia y rendimiento mecánico

#### Destreza con criterio de desempeño:

Definir la potencia y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos.

#### Objetivos:

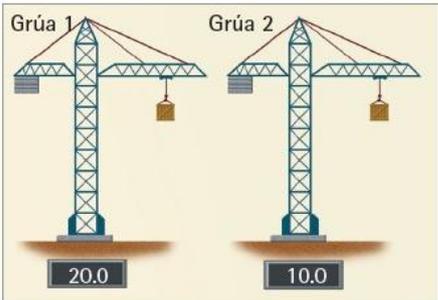
1. Diferenciar entre potencia alta y baja en un sistema mecánico.
2. Determinar el rendimiento de un sistema mecánico, a partir de la energía inicial y final.

#### Experiencia:

**Gráfico 3.13** Conocimiento previo de la potencia y rendimiento mecánico

 **Conocimiento previo**

Observa las grúas de la figura, la grúa 1 en 20 segundos levanta un bloque de ladrillos de 200 kg hasta una altura de 10 m; la otra levanta la misma carga, a la misma altura, pero en 10 segundos. Las dos realizan el mismo trabajo, puesto que vencen la misma fuerza (el peso de los ladrillos) y producen el mismo desplazamiento. Si las dos le aportan la misma energía potencial gravitacional a la carga, ¿cuál de las dos grúas crees que es la más potente? ¿Por qué?



**Fuente:** (Exelarning, 2015)  
**Elaborado por:** Octavio Arias



**Actividad individual:** Menciona tres ejemplos de potencia y rendimiento mecánico

En ciertas situaciones, es importante saber no sólo si existe la cantidad de energía necesaria para llevar a cabo un trabajo mecánico, sino también cuánto tiempo se necesitará.

Por ejemplo, decimos que un auto es más potente si es capaz de pasar de 0 a 100 m/s en un menor tiempo.

**Gráfico 3.14** Carros en Carrera



**Fuente:** (YouTube, 2015)

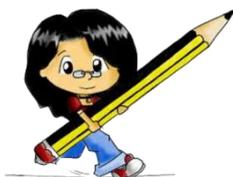
**Link:** <https://www.youtube.com/watch?v=nBIFEH3I-VQ>

El rendimiento mecánico es un término muy utilizado, por ejemplo el rendimiento de una represa hidroeléctrica, de una termoeléctrica, de un vehículo, de un ciclista, de un deportista.

**Gráfico 3.15** Rendimiento mecánico de industrias



**Elaborado por:** Octavio Arias



Responde las siguientes preguntas en relación a lo revisado y la experiencia que se tiene de la potencia y rendimiento mecánico:

## Cuestionario:

### ? Rellenar huecos

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

1. El rendimiento mecánico, representa una  de energía en todas las  como lavadoras, bombas, sierras mecánicas, represas hidroeléctricas entre otros.

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

2. Antiguamente cuando no existían los vehículos , el transporte de las personas se realizaban por intermedio de , las cuales eran jaladas por .

3. La bomba de agua de una casa, requiere de una potencia mecánica mayor cuando necesita subir más pisos y esta se representa por HP requeridos.

Verdadero  Falso

4. Un ciclista al subir por una cuesta, requiere de menor potencia para alcanzar la cima.

Verdadero  Falso

5. La represas hidroeléctricas (REPRESA HIDROELÉCTRICA DE PAUTE) tienen mayor rendimiento mecánico, que las termoeléctricas (TERMOELÉCTRICA DE ESMERALDAS)

Verdadero  Falso

## Reflexión

### Potencia mecánica

Es la rapidez con que se realiza un trabajo, es el trabajo realizado en cada unidad de tiempo.

$$P = \frac{W}{t} \quad \text{Ec. 1.27}$$

Por ejemplo; si se fija en aquellos aparatos que como una nevera, un secador, una bombilla que consumen energía eléctrica y la transforman para enfriar, calentar, iluminar, la magnitud física que relaciona la energía eléctrica consumida en una unidad de tiempo se llama potencia.

### *Vatios*

La potencia se aplica a cualquier proceso de transferencia energética. Así por ejemplo, también podemos hablar de la potencia de una grúa para elevar una carga, como el trabajo desarrollado por el montacargas en la unidad de tiempo.

## Rendimiento mecánico

La eficiencia es aquel factor que indica el máximo rendimiento de una máquina. También se puede decir que es aquel índice o grado de perfección alcanzado por una máquina. Ya es sabido por todos que la potencia que genera una máquina no es transformada en su totalidad, en lo que la persona desea, sino que una parte del total se utiliza dentro de la máquina. El valor de eficiencia se determina mediante el cociente de la potencia útil o aprovechable y la potencia entregada.

El rendimiento es un concepto asociado al trabajo realizado por las máquinas. Todo el mundo sabe que obtener un buen rendimiento supone obtener buenos y esperados resultados con poco trabajo.

Viene a ser la calidad con la que una máquina realiza su trabajo.

Es una medida de lo que obtenemos a cambio de lo que aportamos, es decir, el trabajo útil producido en comparación con la energía aportada.

### Investiga:

Revisa el siguiente link:

<http://www.darwin-milenium.com/estudiante/Fisica/Temario/Tema5.pdf>



A continuación se debe ingresar al aula virtual para realizar el cuestionario relacionado al tema revisado:



Una vez que has revisado esta información, contesta el siguiente cuestionario:

## Cuestionario:

### ? Rellenar huecos

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

1. La potencia se aplica a cualquier proceso de  energética.

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan.

2. La eficiencia es aquel factor que nos indica el  rendimiento de una

3. El trabajo realizado en cada unidad de tiempo se llama:

- Trabajo
- Esfuerzo
- Potencia
- Fuerza

[Mostrar retroalimentación](#)

4. Señala en cuáles de las siguientes acciones se realiza un trabajo:

- Un ejecutivo que camina sujetando un maletín en su mano
- Una persona camina arrastrando el carrito de la compra
- Un niño agarra con las manos un paquete y lo levanta desde el suelo hasta 1,5 m de altura
- Un alumno sujeta con sus manos un libro muy pesado
- Un hombre apoya las manos en un camión aparcado y hace mucha fuerza para intentar moverlo, sin conseguirlo

[Mostrar retroalimentación](#)

## Conceptualización

### Potencia mecánica en la máquinas

Las máquinas son dispositivos en los cuales no solo es importante el trabajo que pueden efectuar, sino también la rapidez con que lo realizan.

En el caso de las grúas, la segunda realiza el trabajo más rápido que la primera, por lo tanto, la segunda grúa desarrolla mayor potencia. La potencia es la medida de la rapidez con la cual se realiza un trabajo.

La potencia (P) es el trabajo (W) desarrollado en una unidad de tiempo. Esta definición se formula como la ecuación 1.25:

La potencia indica la rapidez con la cual se realiza un trabajo. Así, cuanto más rápida sea una máquina para realizar un trabajo, mayor será la potencia desarrollada por ésta.

A partir de la ecuación que define la potencia, podemos ver que la unidad de potencia es J/s. Esta unidad se denomina vatio (W) y equivale, aproximadamente, a la potencia de una máquina que levanta un cuerpo de 102 gramos (es decir, un peso de 1 N), a una altura de un metro, en un segundo con rapidez constante.

### **Rendimiento mecánico a partir de la energía mecánica.**

En toda transformación energética, siempre existen pérdidas debidas a diversos factores, rozamientos entre componentes móviles de los mecanismos, rozamientos con el aire, pérdidas debidas a la energía absorbida por los elementos resistentes a deformarse, pérdidas debidas al efecto Joule en sistemas eléctricos, causadas por efectos parásitos en los campos electromagnéticos.

Por lo que se define el rendimiento ( $\eta$ ) como el cociente entre el trabajo final ( $W_f$ ) y el trabajo inicial ( $W_i$ ) suministrada por el sistema.

$$n = \frac{W_f}{W_i} \quad \text{Ec. 1.28}$$

### **Rendimiento mecánico a partir de la energía mecánica.**

Por lo que se define el rendimiento ( $\eta$ ) como el cociente entre la energía final ( $E_f$ ) y la energía inicial ( $E_i$ ) suministrada por el sistema.

$$n = \frac{E_f}{E_i} \quad \text{Ec. 1.29}$$

El rendimiento tiene como características que es adimensional, es decir que no tiene unidades, se expresa en tanto por uno, o bien si se multiplica este resultado por cien se expresa en tanto por ciento (%), siempre tiene que ser inferior a la unidad, solo en el caso ideal de que un sistema no tuviese pérdidas su valor sería la unidad, pero esto solo ocurre a nivel teórico, nunca en la práctica.

## Rendimiento mecánico a partir de la potencia mecánica.

El rendimiento también se utiliza referido a potencias, y así la expresión sería.

$$n = \frac{E_f}{E_i} \quad \text{Ec. 1.30}$$

En resumen, todas las máquinas y cualquier proceso físico funcionan con un rendimiento inferior al 100%, lo que provoca pérdidas de energía, esto no se debe interpretar como el incumplimiento del principio enunciado sino como una transformación "irremediable" de la energía en formas más degradadas, generalmente en forma de calor.



### Actividad virtual:

Descarga el archivo, y realiza la animación del ascensor y analiza su rendimiento mecánico.

Revisa las siguiente simulación:

**Gráfico 3.16** Simulador de la potencia mecánica



SIMULADOR DE POTENCIA Y RENDIMIENTO		
hmax=	30.00	m
Pi	3500.00	W
m personas=	491.36	kg
t=	0.00	s
n=	<input type="checkbox"/>	%

**Fuente:** (EJS, 2015)  
**Elaborado por:** Octavio Arias

Señor estudiante puede descargar aquí:

<https://drive.google.com/file/d/0B2XfCkISw7IqSGtiak1xS3VoUUE/view?usp=sharing>

## PROCEDIMIENTO

1. Descargue e ingrese al módulo de animación de Potencia y rendimiento mecánico.
2. Observe el entorno de la simulación, donde encontrara la ventana de simulación los dato a lado derecho.
3. Ingrese el valor de la altura máxima en ***hmax***, diferente al valor por defecto de 30 m.
4. Realice  a la simulación del ascensor y registre los datos de la altura, masa, tiempo y potencia inicial y rendimiento mecánico.

### Ejemplos:

Revisa los ejercicios propuestos en el aula virtual, siguiendo el proceso explicado.



1. ¿Cuál es la potencia desarrollada por una grúa que es capaz de levantar 30 bultos de cemento hasta una altura de 10m en un tiempo de 2 segundos, si cada bulto tiene una masa de 50 kg?
2. Calcular el tiempo que requiere un motor de un elevador cuya potencia es de 37500 W, para elevar una carga de 5269 N hasta una altura de 70 m.
3. Una sierra alimentada por un motor eléctrico de 2HP, realiza un potencia final de 1.5 HP. ¿Cuál es el rendimiento mecánico realizado?
4. El trabajo producido por el motor de una automóvil es de 7460 Nm, ¿cuál es el rendimiento mecánico si el carro a recorrido 10km, en 15min? Considere que la fuerza de empuje es de 200N, la fricción es cero.

### Actividad Individual:

Realiza la actividad propuesta en el aula virtual, siguiendo el método de resolución de problemas.



### ? Pregunta de Elección Múltiple

1. Un tractor arrastra un carga una distancia de 150 m aplicando una fuerza de 300 N durante un tiempo de 15 s. ¿Qué cantidad de potencia desarrolló el tractor?

- 1000W
- 2000 W
- 3000 W
- 4000 W

2. Elevas una caja de 4 kg a una altura de 5 m y tardas 2 s en hacerlo. Calcula que cantidad de potencia desarrollaste.

- 92 W
- 95 W
- 98 W
- 100 W

Si durante 20 seg un motor A desarrolló 1500 J y otro B desarrolló 2000 J. Calcula cuál de los dos motores desarrolló mayor potencia.

- A
- B
- Los dos por igual.
- Se necesita más información

4. Una bomba eléctrica es capaz de elevar 500 kg de agua a una altura de 25 metros en 50 segundos.Cuál es su rendimiento, si su potencia inicial es de 3000 w.

- 81.7%
- 72.3%
- 92.5%
- 40.6%

5. ¿Cuál será la potencia necesaria para elevar un ascensor de 45.000 N de peso hasta 8 m de altura en 10s si el rendimiento es de 0,85? (Se considera que no hay cambio de velocidad).

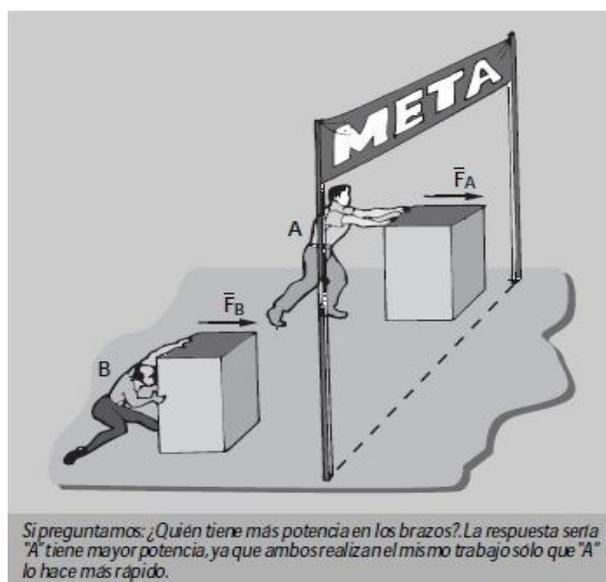
- 42353 W
- 42353 W
- 32353 W
- 42353 W

## Aplicación

### POTENCIA

Es aquella magnitud escalar que indica la rapidez con la que se puede realizar trabajo, de acuerdo a la ecuación 1-7.

**Gráfico 3.17** Potencia mecánica



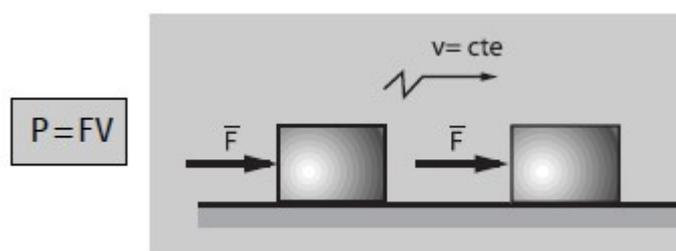
**Fuente:** (Mendoza, 2002)

### Potencia en términos de la velocidad

La potencia mecánica se puede medir como una derivación de la velocidad:

$$P = F \cdot v \quad \text{Ec. 1.31}$$

**Gráfico 3.18** Potencia mecánica en términos de velocidad



**Fuente:** (Mendoza, 2002)

Unidades de potencia en el SI.

*Watt = vatio (W)*

## Unidades de la Potencia mecánica.

**Cuadro 3.1** Sistema absoluto de la potencia mecánica

Sistema absoluto			
	W	t	P
C.G.S.	ergio	s	ergio/s
M.K.S	Joule	s	Watt
F.P.S	Poundal-pie	s	Poundal-pie/s

**Fuente:** (Serway, 2007)

**Elaborado por:** Octavio Arias

### Unidades Comerciales

*C.V. caballo de vapor*

*H.P. caballo de fuerza*

*kW kilowatts*

### Equivalencias

$1kW = 1000 \text{ Watts}$

$1C.V. = 735 \text{ Watts} = 75 \text{ kgm/s}$

$1H.P. = 746 \text{ Watts} = 550 \text{ lb. pie/s}$

$1Watt = 0.102 \text{ kg.m/s}$

Unidad especial de trabajo

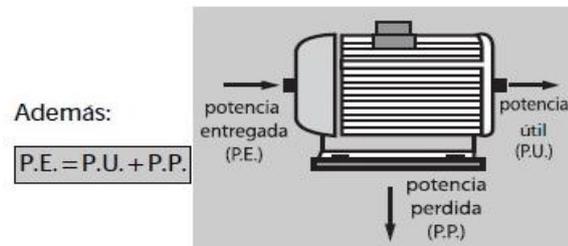
$1kWh = 3.6 \times 10^6 \text{ Joule} = \text{kilowatt} - \text{hora}$

La eficiencia es aquel factor que indica el máximo rendimiento de una máquina. También se puede decir que es aquel índice o grado de perfección alcanzado por una máquina.

Ya es sabido por ustedes, que la potencia que genera una máquina no es transformada en su totalidad, en lo que la persona desea, sino que una parte del total se utiliza dentro de la máquina. Generalmente se comprueba mediante el calor disipado.

Un ejemplo son en los motores eléctricos, donde la potencia entregada o inicial (PE) en el sistema existe una pérdida de energía que en todos los sistemas se presenta como CALOR, produciendo una potencia útil o final (PU) menor.

**Gráfico 3.19** Rendimiento mecánico



**Fuente:** (Mendoza, 2002)

**Ejemplos:**

En esta parte se representa problemas en un contexto real, la misma que se desarrolla en relación de los datos, fórmula, sustitución y resultado final.

1. Un motor eléctrico sube un ascensor que pesa  $1.20 \times 10^4 \text{ N}$  una distancia de 9 m en 15 segundos. a) ¿Cuál es la potencia del motor en watts?, b) ¿Cuál es la potencia en kilowatts?

**Gráfico 3.20** Potencia de un ascensor



**Fuente:** (Shindler, 2015)

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$P = ?$ $p = 1.2 \cdot 10^4 \text{ N}$ $d = 9 \text{ m}$ $t = 15 \text{ s}$	$Fuerza = peso$ $W = F \cdot d$ $P = \frac{W}{t}$	$F = 12000 \text{ N}$ $W = 12000 \text{ N} \cdot 9 \text{ m}$ $P = \frac{108000 \text{ J}}{15 \text{ s}}$	$W = 108000 \text{ J}$ $P = 7200 \text{ W}$

## INTERPRETACIÓN

El trabajo realizado por el ascensor es de 108 000 J, requiere una potencia mecánica del motor de 7200 W.

2. Un escalador lleva una mochila de 7.5 kg mientras escala una montaña. Después de 30 min se encuentra a 8.2 m por encima de su punto de partida. ¿Cuál es la Potencia media desarrollada por la escaladora? Si la escaladora pesa 645 N

Gráfico 3.21 Potencia de una escaladora



Fuente: (CEDI, 2013)

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$m$ $= 7.5\text{kg}$ mochila $d = 8.2\text{m}$ $t = 30\text{min} = 180\text{s}$ $P = ?$	$F$ $= P_{\text{escaladora}}$ $+ mg$ $W = F \cdot d$ $P = \frac{W}{t}$	$F$ $= 645\text{N}$ $+ (7.5\text{kg})(9.8\text{m/s}^2)$ $W = 718.5\text{N} \cdot 8.2\text{m}$ $P = \frac{5891.7\text{J}}{15\text{s}}$	$F = 718.5\text{N}$ $W = 5891.7\text{J}$ $P = 392.78\text{W}$

## INTERPRETACIÓN

El escalador utiliza una fuerza total de 718.5 N, entonces para desplazarse una distancia de 8.2 m, el trabajo mecánico necesario es de 5891.7 J. Y una potencia mecánica de 391.78 W.

3. ¿Cuál es el rendimiento mecánico de una bomba de 4kW que puede extraer 86 400kg de agua de un pozo de 20 m de profundidad al cabo de 2 horas?

Gráfico 3.22 Rendimiento de una bomba sumergible



Fuente: (Grundfos, 2012)

DATOS	FÓRMULA(S)	SUSTITUCIÓN	RESULTADO
$n = ?$ $P_{inicial} = 4kW$ $= 4000W$ $m = 86400kg$ $t = 2h = 7200s$	$W_f = peso \cdot d$ $= mgd$ $P_f = \frac{W}{t}$ $n = \frac{P_f}{P_i} 100\%$	$W_f = 86400kg (9.8 m/s^2) 20m$ $P_f = \frac{16934400J}{7200s}$ $n = \frac{2352W}{4000W} 100$	$W_f = 1693445891.7J$ $PF = 2352W$ $n = 58\%$

### INTERPRETACIÓN

La bomba de agua para extraer de una profundidad de 20 m requiere una potencia de 392.78 W

4. Una lavadora permanece en funcionamiento durante 25 minutos. Si la potencia que consume es de 2 000 W y la empresa de energía cobra el kW h a 9,20 ctvs.,¿cuál es el costo de mantener la lavadora en funcionamiento durante los 25 minutos.?

Gráfico 3.23 Rendimiento de una lavadora de ropa



Fuente: (Fotosearch, 2012)

<b>DATOS</b>	<b>FÓRMULA(S)</b>	<b>SUSTITUCIÓN</b>	<b>RESULTADO</b>
$P = 2000W$ $1kWh = 9.2 \text{ ctvs.}$ $t = 25 \text{ min}$ $= 0.42h$ $\text{Costo} = ?$	$P = \frac{W}{t}$ $W = P \cdot t$	$Wf = 2000N \cdot 0.42h$ $\text{Costo}$ $= 0.84 kWh \frac{9.2 \text{ ctvs}}{1 kWh}$	$W = 840 Wh$ $\text{Dividimos por 1000}$ $W = 0.84 kWh$ $\text{Costo} = 7.73 \text{ ctvs.}$

### **INTERPRETACIÓN**

La lavadora para mantener el funcionamiento de 25 minutos, tiene un costo de 7.73 centavos. Debido a que el costo de 1 kWh es 9.20 centavos.

### 3.6. OPERATIVIDAD

**Cuadro 3.2** Operatividad de la Propuesta

ACTIVIDADES	OBJETIVO	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	FECHA	RESPONSABLES	BENEFICIARIOS
El estudiante reconocerá el trabajo físico en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza que genera desplazamiento .	<p>1. Definir trabajo y sus relaciones, a partir de fenómenos físicos mecánicos.</p> <p>2. Reconocer el trabajo físico realizado en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza</p>	<p>1. Se aplicó al estudiante un cuestionario para medir el conocimiento previo del tema de trabajo mecánico utilizando la herramienta tecnológica Moodle.</p> <p>2. El estudiante identificó el problema relacionando el conocimiento disciplinar que previamente se revisa, para extraer los datos iniciales en la resolución de problemas.</p> <p>3. Definió y representó el problema del fenómeno físico.</p> <p>4. Exploró estrategias posibles de resolución a través del modelamiento matemático revisado.</p> <p>5. Actuó basándose en base a la estrategia adoptada en el paso anterior.</p> <p>6. El estudiantes durante la actividad relacionaron el conocimiento disciplinar con el fenómeno físico.</p> <p>7. En la resolución de problemas el estudiante analiza,</p>	Del 23 de mayo al 27 de mayo del 2016.	Docente de la materia de Física	Comunidad educativa de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima.

	que genera desplazamiento. 3. Calcular el trabajo mecánico, utilizando su ecuación fundamental.	sintetiza, evalúa e interpreta el problema en base al modelo matemático. 4. En el aula se mantiene un clima de respeto durante la realización de problemas. 5. Se aplicó un test para identificar el aprendizaje del trabajo mecánico por los estudiantes en la plataforma Moodle.			
El estudiante debe identificar los distintos tipos de energía existentes y su conservación en un sistema mecánico con base en el análisis de sus características	1. Definir la energía mecánica, a partir de situaciones reales del contexto. 2. Identificar la energía cinética y potencial en el	1. Se aplicó al estudiante un cuestionario para medir el conocimiento previo del tema de la energía mecánica utilizando la herramienta tecnológica Moodle. 2. El estudiante utilizó el laboratorio virtual EJS (Easy Java Simulations) como estrategia de modelamiento matemático de la energía mecánica. 3. El estudiante establece los objetivos a partir del fenómeno físico identificado. 4. Realizó el marco teórico en el informe de laboratorio en función al fenómeno físico.	Del 30 de mayo al 03 de junio del 2016.	Docente de la materia de Física	Comunidad educativa de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima.

<p>y origen.</p>	<p>movimiento de las partículas. 3. Calcular la energía aplicada en la partícula, utilizando sus ecuaciones fundamentales .</p>	<p>5. Relacionó el estudiante los contenidos con los conocimientos previos. 6. Estructura y organiza los contenidos dando una visión general del tema. 7. El estudiante siguió el procedimiento planteado en el informe de laboratorio. 8. Realizó la actividad con coherencia a los objetivos previstos y el desarrollo de las habilidades y procedimientos básicos. 9. Interroga durante la clase acerca de las actividades planteadas en el simulador. 10. El estudiante observa, clasifica e identifica los datos del fenómeno físico a partir del fenómeno físico virtual. 11. Piden información adicional al docente al realizar la práctica. 12. El estudiante analiza, sintetiza, evalúa e interpreta los resultados en base al modelamiento matemático. 13. Existe interacción con sus compañeros (trabajan en grupo).</p>			
------------------	---	---	--	--	--

		<p>14. Estableció las conclusiones y recomendaciones relacionadas a la práctica virtual.</p> <p>15. Buscan información en otras fuentes, aparte de las brindadas.</p> <p>16. En el aula se mantiene un clima de respeto durante la realización de problemas.</p> <p>17. Se aplicó un test de la energía y su conservación en la plataforma Moodle.</p>			
El estudiante definirá la potencia y rendimiento mecánico y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos	<p>1. Diferenciar entre potencia alta y baja en un sistema mecánico.</p> <p>2. Determinar el rendimiento de un sistema mecánico, a partir de la energía inicial y final.</p>	<p>1. Se aplicó al estudiante un cuestionario para medir el conocimiento previo en el tema de la potencia y rendimiento mecánico utilizando la herramienta tecnológica Moodle.</p> <p>2. Tomando en cuenta el ciclo de aprendizaje del estudiante como son la experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación con exeelearning, que utiliza herramientas externas como videos YouTube, imágenes relacionados al tema, páginas web seleccionadas y procesos evaluativos.</p> <p>3. Se empleó una plataforma virtual gratuita para gestionar el proceso de enseñanza aprendizaje como</p>	Del 13 de junio al 17 de junio del 2017.	Docente de la materia de Física	Comunidad educativa de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima.

		<p>es Moodle en la cual se incorpora herramientas como exelearning, archivos Microsoft Office (Word y PowerPoint) y EJS, <a href="https://fisicafirst.gnomio.com/course/view.php?id=4">https://fisicafirst.gnomio.com/course/view.php?id=4</a></p> <p>4. Se aplicó un test en la plataforma Moodle sobre potencia y rendimiento mecánico.</p> <p>5. El estudiante utilizó el laboratorio virtual EJS (Easy Java Simulations) como estrategia de modelamiento matemático de la potencia y rendimiento mecánico.</p> <p>6. Al finalizar los cuatro temas, el estudiante desarrolló un Miniquest o Caza del tesoro como estrategia de aprendizaje relacionado al bloque de trabajo, energía y potencia, <a href="http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/cazaver/2049">http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/cazaver/2049</a></p>			
--	--	--	--	--	--

**Elaborado por:** Octavio Arias

## CAPÍTULO IV

### 4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Escala descriptiva aplicada a los estudiantes para relacionar el método de resolución de problemas con el conocimiento disciplinar

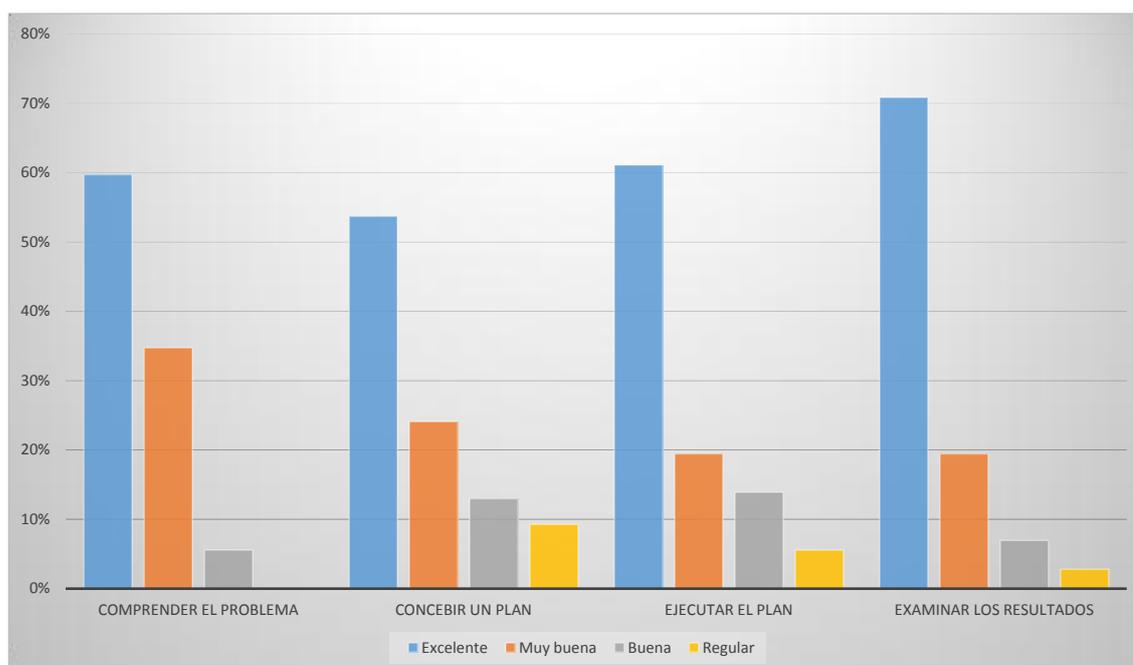
En el Cuadro 4.1 se representa la frecuencia porcentual de los estudiantes una vez aplicada la observación sistemática a través de la escala descriptiva las etapas del método de resolución de problemas de Pólya.

**Cuadro 4.1** Tabulación de los indicadores del método de resolución de problemas.

No	Etapas del método de resolución de problemas	Porcentaje			
		Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1	Comprender el problema	0%	6%	35%	60%
2	Concebir un plan	9%	13%	24%	54%
3	Ejecutar el plan	6%	14%	19%	61%
4	Examinar los resultados	3%	7%	19%	71%

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.1** Comprensión del problema en el método de resolución de problemas.



**Fuente:** Escala descriptiva del método de resolución de problemas

**Elaborado por:** Octavio Arias

### **Análisis.**

En el gráfico 4.1 la comprensión del problema los estudiantes se verifica que el 94% identifican muy bien el problema, 6% logran comprender bien y ninguno regularmente. En la concepción del problema el 78% explora estrategias posibles a través de las fórmulas de los fenómenos físicos, 13% alcanzan la concepción muy bien y el 9% regularmente, En la ejecución del plan el 81% de los estudiantes observan, clasifican e identifican los datos, 14% realizan muy bien la ejecución de la actividad y el 6% regularmente. Y finalmente en la examinación del problema el 90% de los estudiantes analizan, sintetizan, evalúan e interpretan los problemas en base al modelamiento matemático, 7% examinan bien y 3% regularmente.

### **Interpretación.**

La mayor parte del grupo trabaja en base al método de resolución de problemas de Pólya, al identificar en el problema las cuatro etapas que son comprensión del problema donde los estudiantes logran extraer los datos iniciales del problema, al asimilar adecuadamente el conocimiento previo del trabajo mecánico en la estrategia adecuada para la resolución del problema, los estudiantes siguen la estrategia adoptada sistemáticamente e finalmente logran evaluar e interpretar la respuesta entorno al fenómeno físico.

4.1.2. Escala descriptiva aplicada a los estudiantes para relacionar el método experimental con el conocimiento pedagógico

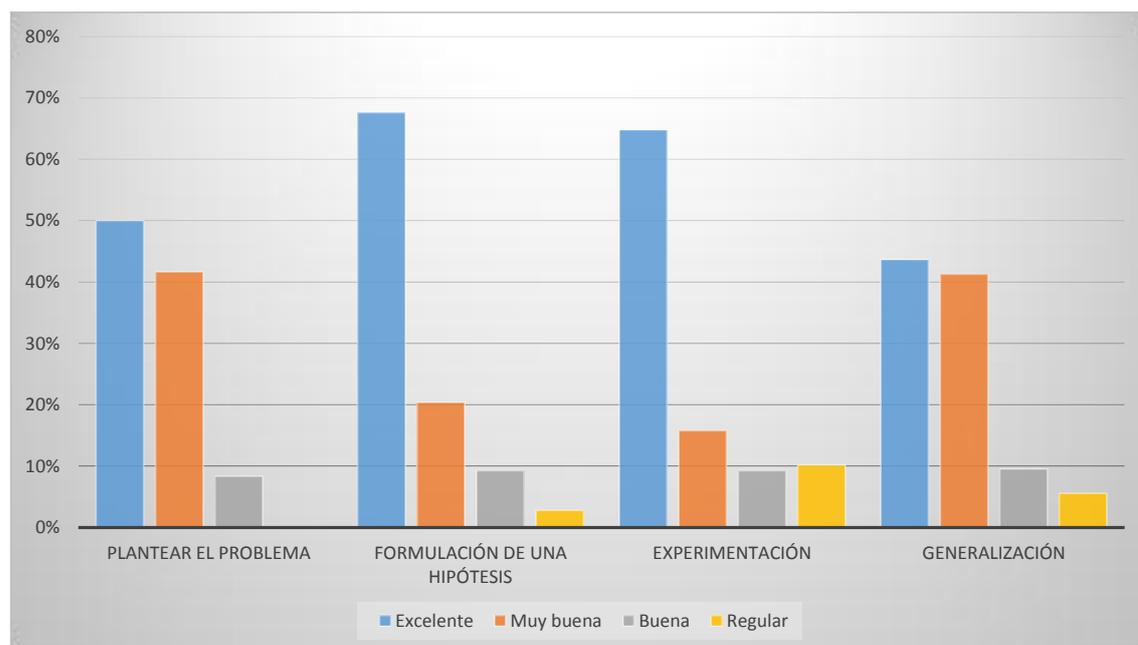
En el Cuadro 4.2 se representa la frecuencia porcentual de los estudiantes una vez aplicada la observación sistemática a través de la escala descriptiva las etapas del método experimental.

**Cuadro 4.2** Tabulación de los indicadores del método experimental.

No	Etapas del método experimental	Porcentaje			
		Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1	Plantear el problema	0%	8%	42%	50%
2	Formulación de una hipótesis	3%	9%	20%	68%
3	Experimentación	10%	9%	16%	65%
4	Generalización	6%	10%	41%	44%

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.2** Conocimiento en el método experimental.



**Fuente:** Escala descriptiva del método experimental

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Análisis.**

En el gráfico 4.2 el planteamiento del problema los estudiantes se verifica que el 92% lo realiza muy bien, 8% logran comprender bien y ninguno regularmente. En la formulación de la hipótesis del problema el 88% explora una visión general del tema, 9% alcanzan muy bien y el 3% regularmente, En la experimentación del problema el

81% de los estudiantes realiza el procedimiento en relación a los objetivos planteados, 9% realizan muy bien la ejecución de la actividad y el 10% regularmente. Y finalmente en la generalización del problema el 85% de los estudiantes observa, clasifica e identifica los datos del fenómeno, analiza, sintetiza, evalúa e interpreta los resultados, 10% examinan bien y 6% regularmente.

### **Interpretación.**

La mayor parte del grupo trabaja en base al método experimental, al evidenciar los aspectos de conocimiento, de práctica y criticidad en las etapas de planteamiento del problema, formulación de la hipótesis, experimentación y generalización del fenómeno físico en el desarrollo del laboratorio virtual ejecutado con Easy Java Simulations **EJS** a través de sus experiencias cotidianas, relacionando las variables que intervienen en cada fenómeno físico con el contexto, al proponer situaciones adicionales a las indicadas en clase, al preocuparse por la participación en clase, al momento de dar opinión sobre el tema, seleccionar adecuadamente las preguntas e identifica la destreza por criterio de desempeño en cada tema.

4.1.3. Escala descriptiva aplicada para relacionar la apropiación de las ntics con el conocimiento tecnológico

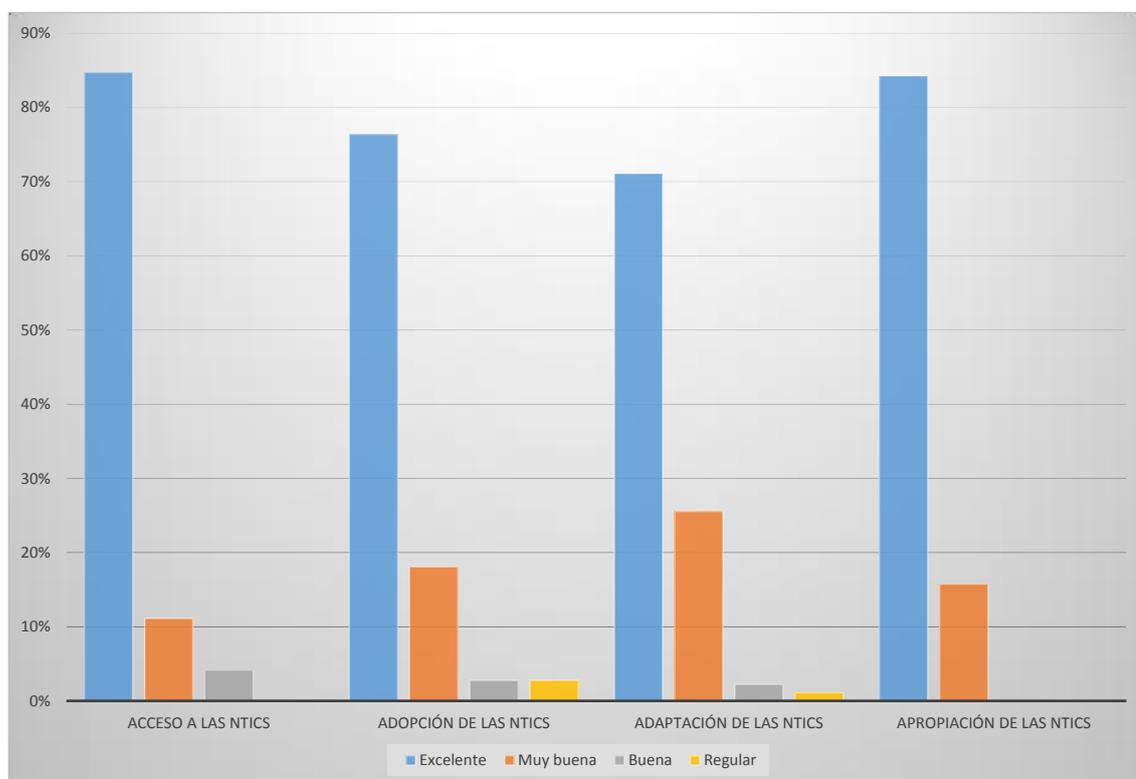
En el Cuadro 4.3 se representa la frecuencia porcentual de los estudiantes una vez aplicada la Observación sistemática a través de la escala descriptiva las etapas de la apropiación de las NTICs.

**Cuadro 4.3** Tabulación de los indicadores en la apropiación de las NTICs.

No	Etapas de la apropiación de las NTICs	Porcentaje			
		Regular	Buena	Muy buena	Excelente
1	Acceso a las NTICs	0%	4%	11%	85%
2	Adopción de las NTICs	3%	3%	18%	76%
3	Adaptación de las NTICs	1%	2%	26%	71%
4	Apropiación de las NTICs	0%	0%	16%	84%

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.3** Acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.



**Fuente:** Escala descriptiva de la apropiación de las NTICs

**Elaborado por:** Octavio Arias

### **Análisis.**

En el gráfico 4.3 la utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación NTICs, el acceso a las NTICs por parte de los estudiantes se verifica que el 96% logran acceder muy bien, 4% logran comprender bien y ninguno regularmente. En la adopción de las NTICs el 94% tiene una facilidad de utilización en un ambiente participativo, 3% alcanzan la adopción muy bien y el 3% regularmente. En la adaptación de las NTICs el estudiante interactúa en el proceso de aprendizaje trabajando los recursos tecnológicos, 2% realizan muy bien la ejecución de la actividad y el 1% regularmente. Y finalmente en la apropiación de las NTICs el 100% de los estudiantes logran desarrollar las destrezas con criterio de desempeño con la utilización de los recursos utilizados.

### **Interpretación.**

La mayor parte del grupo trabaja con la apropiación de las NTICs al evidenciar el acceso, adopción, adaptación y apropiación de las mismas a través de sus experiencias cotidianas, relacionando las variables que intervienen en cada fenómeno físico, con el contexto, al interactuar con los recursos tecnológicos como Moodle, Exelearning, YouTube, sitios de páginas web, easy java simulations, webquest y Microsoft Office al preocuparse por la participación, seleccionar adecuadamente las preguntas e identificar la destreza por criterio de desempeño en cada tema.

4.1.4. Cuestionario aplicado a los estudiantes para relacionar el nivel de aprendizaje de la física en el trabajo mecánico.

En el Cuadro 4.4 se representa la frecuencia absoluta y porcentual de los estudiantes una vez aplicado el test a través de la prueba de base estructurada en el aprendizaje del trabajo mecánico.

Según el Art. 193 para superar cada nivel el estudiante debe demostrar que logró “aprobar” los objetivos de aprendizaje definidos en el programa de asignatura son:

**Domina los aprendizajes requeridos:** El estudiante obtiene de 9 a 10 puntos.

**Alcanza los aprendizajes requeridos:** El estudiante obtiene de 7 a 8.99.

**Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos:** El estudiante obtiene de 4.01 a 6.99.

**No alcanza los aprendizajes requeridos:** El estudiante obtiene menor o igual que 4.

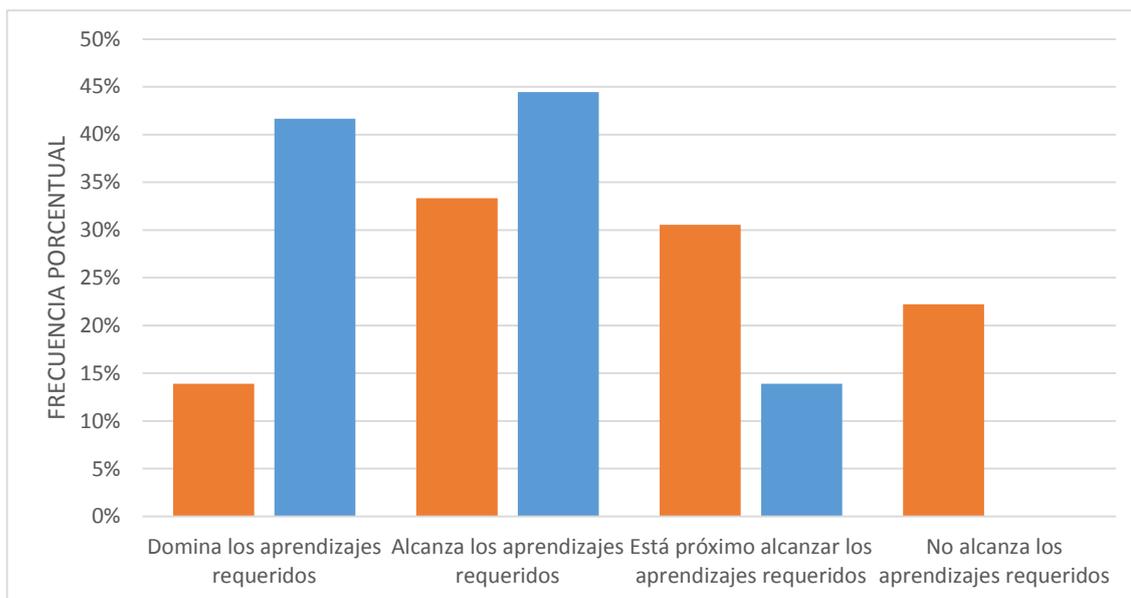
**Cuadro 4.4** Frecuencias obtenidas del cuestionario aplicado al grupo de pretest y postest para medir el nivel de aprendizaje del trabajo mecánico.

Nivel de aprendizaje	GRUPO PRETEST		GRUPO POSTEST	
	f	%f	f	%f
Domina los aprendizajes requeridos	5	14%	15	42%
Alcanza los aprendizajes requeridos	12	33%	16	44%
Está próximo alcanzar los aprendizajes requeridos	11	31%	5	14%
No alcanza los aprendizajes requeridos	8	22%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pretest y Postest del trabajo mecánico

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.4** Frecuencias porcentual del nivel de aprendizaje del trabajo mecánico entre el grupo con pretest y postest.



**Fuente:** Pretest y Postest del trabajo mecánico

**Elaborado por:** Octavio Arias

### **Análisis.**

En el gráfico 4.4 para el caso de medir el nivel de logro de aprendizaje se puede observar que un 86% del grupo con postest alcanza y dominan el aprendizaje requerido, mientras 47% del grupo de pretest sólo alcanza los aprendizajes requeridos. También se observa que un 14% de los estudiantes están próximos alcanzar el aprendizaje en el grupo con postest comparado a un 31% del grupo con pretest. Y una última referencia el grupo con postest un 0% no alcanzo el aprendizaje requerido, mientras en el grupo de pretest el valor es 22%.

### **Interpretación.**

La mayor parte de los estudiantes alcanza los aprendizajes requeridos en el grupo con postest, al desarrollar la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar con énfasis en el método de resolución de problemas de Pólya a través de sus cuatro etapas, el estudiante logra desarrollar los problemas sistemáticamente e interpretar la solución de la misma.

4.1.5. Cuestionario aplicado a los estudiantes para relacionar el nivel de aprendizaje de la física en la energía y su conservación

En el Cuadro 4.5 se representa la frecuencia absoluta y porcentual de los estudiantes una vez aplicado el test a través de la prueba de base estructurada en el aprendizaje de la energía y su conservación.

De acuerdo al Art. 193 se realiza la interpretación del nivel de aprendizaje en la unidad de energía y su conservación.

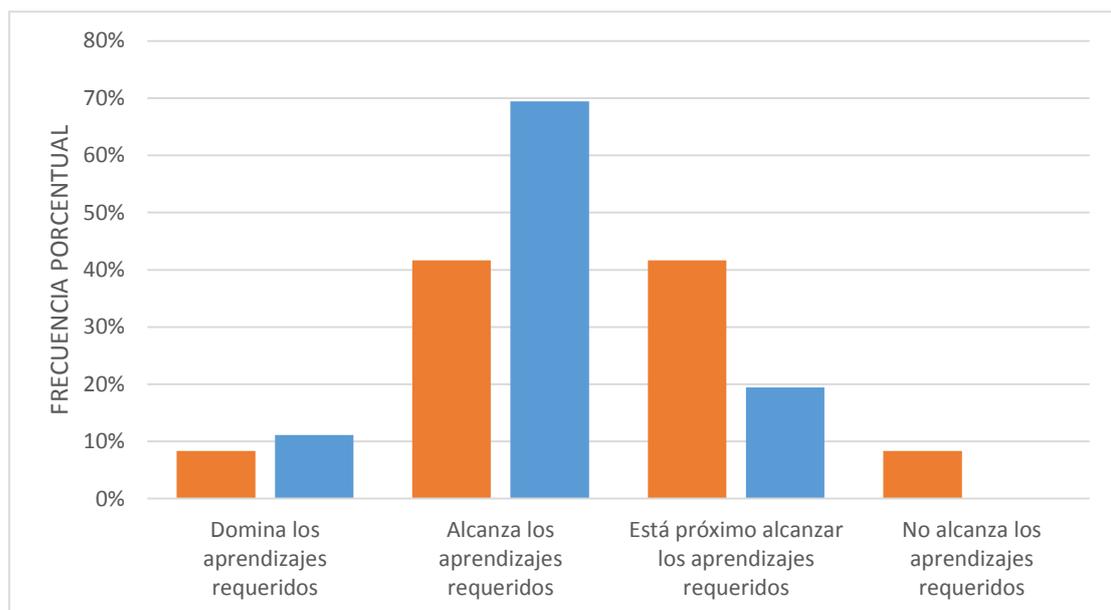
**Cuadro 4.5.** Frecuencias obtenidas del cuestionario aplicado al grupo de pretest y postest para medir el nivel de aprendizaje de la energía y su conservación.

Nivel de aprendizaje	GRUPO PRETEST		GRUPO POSTEST	
	f	%f	f	%f
Domina los aprendizajes requeridos	3	8%	4	11%
Alcanza los aprendizajes requeridos	15	42%	25	69%
Está próximo alcanzar los aprendizajes requeridos	15	42%	7	19%
No alcanza los aprendizajes requeridos	3	8%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pretest y Postest de la energía y su conservación

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.5.** Frecuencias porcentual del nivel de aprendizaje de la energía y su conservación entre el grupo con pretest y postest.



**Fuente:** Pretest y Postest de la energía y su conservación

**Elaborado por:** Octavio Arias

### **Análisis.**

En el gráfico 4.5 para el caso de medir el nivel de logro de aprendizaje se puede observar que un 80% del grupo con posttest alcanza y dominan el aprendizaje requerido, mientras 50% del grupo de pretest sólo alcanza. También un 19% de los estudiantes están próximos alcanzar el aprendizaje en el grupo con posttest comparado a un 42% del grupo con pretest. Y una última referencia se observa en el grupo con posttest con un 0% que no alcanzo el aprendizaje requerido, mientras en el grupo de pretest el valor es 8%.

### **Interpretación.**

Existe una diferencia entre el grupo con posttest y pretest, los primeros desarrollaron mejor destreza de desempeño en la energía y su conservación al desarrollar la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico con énfasis en el método de experimental a través de sus cuatro etapas, el estudiante logra desarrollar la destreza de desempeño en la unidad de la energía y su conservación.

4.1.6. Cuestionario aplicado a los estudiantes para relacionar el nivel de aprendizaje de la física en la potencia y rendimiento mecánico

En el Cuadro 4.6 se representa la frecuencia absoluta y porcentual de los estudiantes una vez aplicado el test a través de la prueba de base estructurada en el aprendizaje de la energía y su conservación.

De acuerdo al Art. 193 se realiza la interpretación del nivel de aprendizaje en la unidad de energía y su conservación.

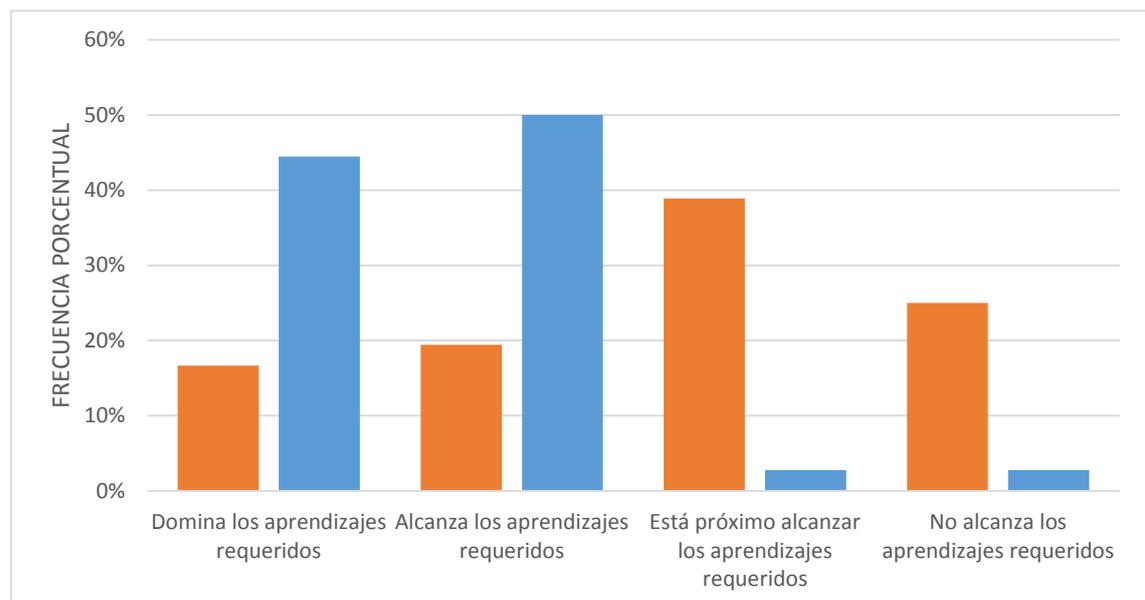
**Cuadro 4.6** Frecuencias obtenidas del cuestionario aplicado al grupo de pretest y postest para medir el nivel de aprendizaje de la potencia y rendimiento mecánico.

Nivel de aprendizaje	GRUPO PRETEST		GRUPO POSTEST	
	f	%f	f	%f
Domina los aprendizajes requeridos	6	17%	16	44%
Alcanza los aprendizajes requeridos	7	19%	18	50%
Está próximo alcanzar los aprendizajes requeridos	14	39%	1	3%
No alcanza los aprendizajes requeridos	9	25%	1	3%
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>	<b>36</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Pretest y Postest de la potencia y rendimiento mecánico

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.6** Frecuencias porcentual del nivel de aprendizaje de la potencia y rendimiento mecánico entre el grupo con pretest y postest.



**Fuente:** Pretest y Postest de la potencia y rendimiento mecánico

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Análisis.**

En el gráfico 4.7 para el caso de medir el nivel de logro de aprendizaje se puede observar que un 94% del grupo con posttest alcanza y dominan el aprendizaje requerido, mientras 36% del grupo de pretest sólo alcanza los aprendizajes requeridos, se puede observar también que un 3% de los estudiantes están próximos alcanzar el aprendizaje en el grupo con posttest comparado a un 39% del grupo con pretest, y una última referencia se observa en el grupo con posttest un 3% que no alcanzó el aprendizaje requerido, mientras en el grupo de pretest el valor es 25%.

**Interpretación.**

Existe una diferencia entre el grupo con posttest y pretest, los primeros encontraron mejor apropiación de la potencia y rendimiento mecánico al desarrollar la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través de conocimiento tecnológico con énfasis en la apropiación de las NTICs a través de sus cuatro etapas, el estudiante logra desarrollar la destreza de desempeño en la unidad de la potencia y rendimiento mecánico.

## 4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

### 4.2.1. Comprobación de la hipótesis específica 1

La hipótesis que se comprueba es  $H_a$ : La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar influye significativamente en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

#### 1. Planteamiento de la hipótesis.

Así se tiene las dos hipótesis estadísticas son: la hipótesis nula denotada por  $H_0$  y la hipótesis alterna denotada por  $H_a$ .

**$H_0$ :** La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar no influye significativamente en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

**$H_a$ :** La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar influye significativamente en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

#### 2. Nivel de significancia.

Se aplicó el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

#### 3. Criterio

**Cuadro 4.7** Criterio del Chi Cuadrado de la hipótesis 1

Chi cuadrado calculado	Indicador	Chi cuadrado de Tabla	Criterio
Valor obtenido de $x^2$	>	Valor de la tabla	Rechazo $H_0$ , acepto $H_a$
Valor obtenido de $x^2$	=	Valor de la tabla	Rechazo $H_0$ , acepto $H_a$
Valor obtenido de $x^2$	<	Valor de la tabla	Acepto $H_0$ , rechazo $H_a$

**Fuente:** (Urquiza, 2014, p.52-54)

#### 4. Cálculos

**Cuadro 4.8** Frecuencia observada del nivel de aprendizaje en el trabajo mecánico

FRECUENCIA OBSERVADA					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento disciplinar    Var. Dep. Aprendizaje del trabajo mecánico	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	FRECUENCIA MARGINAL
Grupo pretest	5	12	11	8	36
Grupo postest	15	16	5	0	36
FRECUENCIA MARGINAL	20	28	16	8	72

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Cuadro 4.9** Frecuencia esperada del nivel de aprendizaje en el trabajo mecánico

FRECUENCIA ESPERADA					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento disciplinar    Var. Dep. Aprendizaje del trabajo mecánico	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	FRECUENCIA MARGINAL
Grupo pretest	10,00	14,00	8,00	4,00	36
Grupo postest	10,00	14,00	8,00	4,00	36
FRECUENCIA MARGINAL	20	28	16	8	72

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Cuadro 4.10** Chi cuadro del nivel de aprendizaje en el trabajo mecánico

$(FRECUENCIA OBSERVADA - FRECUENCIA ESPERADA)^2 / FRECUENCIA ESPERADA$					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento disciplinar    Var. Dep. Aprendizaje del trabajo mecánico	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	CHI CUADRADO
Grupo pretest	2,5000	0,2857	1,1250	4,0000	7,91
Grupo postest	2,5000	0,2857	1,1250	4,0000	7,91

**Elaborado por:** Octavio Arias

Aplicando la fórmula del Chi Cuadrado:

$$x^2 = \frac{f_o - f_e}{f_e}^2 \quad \text{Ec. 4.1}$$

$$x^2 = 7.91 + 7.91$$

$$x^2 = 15.82$$

De acuerdo a la tabla de distribución Chi Cuadrado se tiene:

Grados de libertad	GD
número de filas	f= 2
número de columnas	c= 4
Margen de error	e= 0.05

Se determina los grados de libertad:

$$GD = f - 1 \quad c - 1 \quad \text{Ec. 4.2}$$

$$GD = 2 - 1 \quad 4 - 1$$

$$GD = 3$$

A través de la tabla se verificó el valor del Chi Cuadrado:

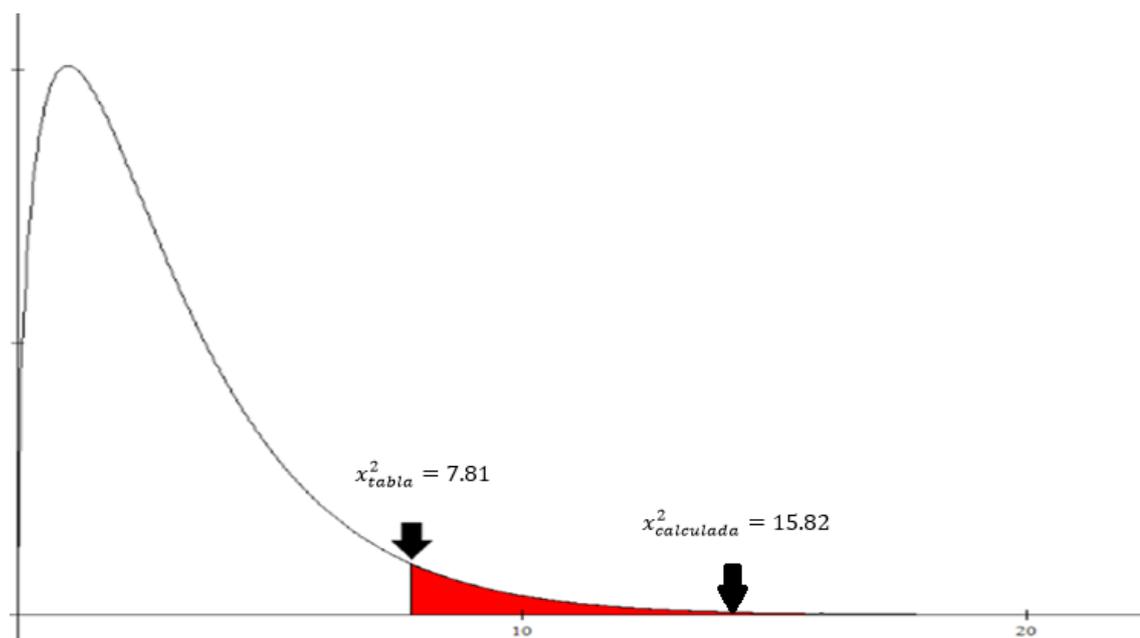
**Cuadro 4.11** Tabla de distribución Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje del trabajo mecánico

<b>v/p</b>	<b>0,001</b>	<b>0,0025</b>	<b>0,005</b>	<b>0,01</b>	<b>0,025</b>	<b>0,05</b>	<b>0,1</b>
<b>1</b>	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
<b>2</b>	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
<b>3</b>	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
<b>4</b>	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
<b>5</b>	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363

**Fuente:** (Baró, 2000)

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Gráfico 4.7** Región de rechazo de la hipótesis nula 1



**Elaborado por:** Octavio Arias

Se comprueba por la tabla y la gráfica del Chi Cuadrado que el  $x^2_{calculada}$  está en la zona de rechazo por la tanto  $x^2_{calculada} > x^2_{tabla}$ .

### **Discusión**

Para tres grado de libertad y un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  se obtiene en la tabla del Chi Cuadrado que corresponde a 7.81 y como el valor del Chi Cuadrado calculado es 15.82 se encuentra fuera de la zona de aceptación, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice “La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar influye significativamente en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016”.

Con esto se comprueba la hipótesis planteada.

$$x^2_{calculada} > x^2_{tabla}$$

$$15.81 > 7.81$$

#### 4.2.2. Comprobación de la hipótesis específica 2

La hipótesis que se comprueba es  $H_a$ : La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

##### 1. Planteamiento de la hipótesis.

Así se tiene las dos hipótesis estadísticas son: la hipótesis nula denotada por  $H_0$  y la hipótesis alterna denotada por  $H_a$ .

**$H_0$ :** La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico no influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

**$H_a$ :** La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

##### 2. Nivel de significancia.

Se aplicó el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

##### 3. Criterio

**Cuadro 4.12** Criterio del Chi Cuadrado de la hipótesis específica 2

Chi cuadrado calculado	Indicador	Chi cuadrado de Tabla	Criterio
Valor obtenido de $x^2$	>	Valor de la tabla	Rechazo $H_0$ , acepto $H_a$
Valor obtenido de $x^2$	=	Valor de la tabla	Rechazo $H_0$ , acepto $H_a$
Valor obtenido de $x^2$	<	Valor de la tabla	Acepto $H_0$ , rechazo $H_a$

**Fuente:** (Urquiza, 2014, p.52-54)

#### 4. Cálculos

**Cuadro 4.13** Frecuencia observada del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación

FRECUENCIA OBSERVADA					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento pedagógico    Var. Dep. Aprendizaje de la energía y su conservación	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	FRECUENCIA MARGINAL
Grupo pretest	3	15	15	3	36
Grupo posttest	4	25	7	0	36
FRECUENCIA MARGINAL	7	40	22	3	72

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Cuadro 4.14** Frecuencia esperada del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación

FRECUENCIA ESPERADA					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento pedagógico    Var. Dep. Aprendizaje de la energía y su conservación	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	FRECUENCIA MARGINAL
Grupo pretest	3,50	20,00	11,00	1,50	36
Grupo posttest	3,50	20,00	11,00	1,50	36
FRECUENCIA MARGINAL	7	40	22	3	72

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Cuadro 4.15** Chi cuadrado del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación

$(\text{FRECUENCIA OBSERVADA} - \text{FRECUENCIA ESPERADA})^2 / \text{FRECUENCIA ESPERADA}$					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento pedagógico    Var. Dep. Aprendizaje de la energía y su conservación	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	CHI CUADRADO
Grupo pretest	0,0714	1,2500	1,4545	1,5000	4,28
Grupo posttest	0,0714	1,2500	1,4545	1,5000	4,28

**Elaborado por:** Octavio Arias

Aplicando la fórmula del Chi Cuadrado en la Ec. 4.1 se tiene:

$$x^2 = 4.28 + 4.28$$

$$x^2 = 8.55$$

De acuerdo a la tabla de distribución Chi Cuadrado se tiene:

Grados de libertad	GD
número de filas	f= 2
número de columnas	c= 4
Margen de error	e= 0.05

Se determina los grados de libertad en la Ec. 4.2:

$$GD = 2 - 1 \quad 4 - 1$$

$$GD = 3$$

A través de la tabla se verificó el valor del Chi Cuadrado:

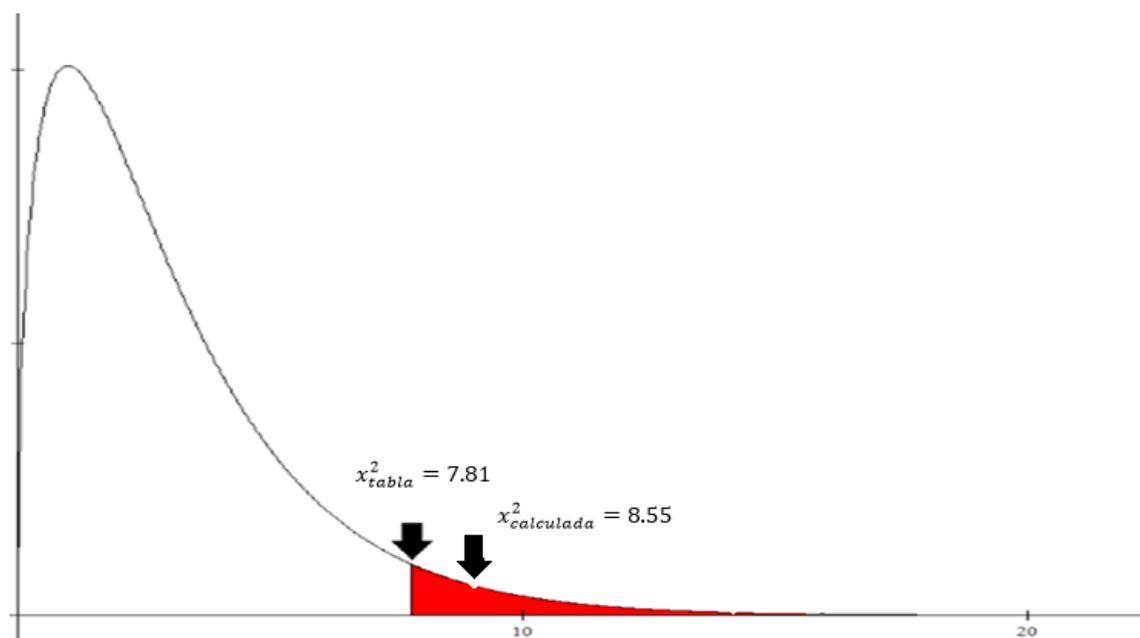
**Cuadro 4.16** Tabla de distribución Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje en la energía y su conservación

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363

Fuente: (Baró, 2000)

Elaborado por: Octavio Arias

**Gráfico 4.8** Región de rechazo de la hipótesis nula 2



**Elaborado por:** Octavio Arias

Se comprueba por la tabla y la gráfica del Chi Cuadrado que el  $x^2_{calculada}$  está en la zona de rechazo por lo tanto  $x^2_{calculada} > x^2_{tabla}$ .

### **Discusión**

Para un grado de libertad y un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  se obtiene en la tabla del Chi Cuadrado que corresponde a 7.81 y como el valor del Chi Cuadrado calculado es 8.55 se encuentra fuera de la zona de aceptación, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice “La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016”.

Con esto se comprueba la hipótesis planteada.

$$x^2_{calculada} > x^2_{tabla}$$

$$8.55 > 7.81$$

#### 4.2.3. Comprobación de la hipótesis específica 3

La hipótesis que se comprueba es Ha: La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

##### 1. Planteamiento de la hipótesis.

Así se tiene las dos hipótesis estadísticas son: la hipótesis nula denotada por  $H_0$  y la hipótesis alterna denotada por  $H_a$ .

**$H_0$ :** La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico no influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

**$H_a$ :** La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

##### 2. Nivel de significancia.

Se aplicó el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$

##### 3. Criterio

**Cuadro 4.17** Criterio del Chi Cuadrado de la hipótesis 3

Chi cuadrado calculado	Indicador	Chi cuadrado de Tabla	Criterio
Valor obtenido de $\chi^2$	>	Valor de la tabla	Rechazo $H_0$ , acepto $H_a$
Valor obtenido de $\chi^2$	=	Valor de la tabla	Rechazo $H_0$ , acepto $H_a$
Valor obtenido de $\chi^2$	<	Valor de la tabla	Acepto $H_0$ , rechazo $H_a$

**Fuente:** (Urquiza, 2014, p.52-54)

#### 4. Cálculos

**Cuadro 4.18** Frecuencia observada del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico

FRECUENCIA OBSERVADA					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento tecnológico     Var. Dep. Aprendizaje de potencia y rendimiento.	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	FRECUENCIA MARGINAL
Grupo pretest	6	7	14	9	36
Grupo posttest	16	18	1	1	36
FRECUENCIA MARGINAL	22	25	15	10	72

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Cuadro 4.19** Frecuencia esperada del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico

FRECUENCIA ESPERADA					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento tecnológico     Var. Dep. Aprendizaje de potencia y rendimiento.	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	FRECUENCIA MARGINAL
Grupo pretest	11,00	12,50	7,50	5,00	36
Grupo posttest	11,00	12,50	7,50	5,00	36
FRECUENCIA MARGINAL	22	25	15	10	72

**Elaborado por:** Octavio Arias

**Cuadro 4.20** Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico

$(\text{FRECUENCIA OBSERVADA} - \text{FRECUENCIA ESPERADA})^2 / \text{FRECUENCIA ESPERADA}$					
Var. Indep. Estrategia metodológica TPACK conocimiento tecnológico     Var. Dep. Aprendizaje de potencia y rendimiento.	Domina los aprendizajes requeridos 9 a 10	Alcanza los aprendizajes requeridos 7 a 8.99	Próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos 4.01 a 6.99	No alcanza los aprendizajes requeridos menor a 4	CHI CUADRADO
Grupo pretest	2,2727	2,4200	5,6333	3,2000	13,53
Grupo posttest	2,2727	2,4200	5,6333	3,2000	13,53

**Elaborado por:** Octavio Arias

Aplicando la fórmula del Chi Cuadrado en la Ec. 4.1 tenemos:

$$x^2 = 13.53 + 13.53$$

$$x^2 = 27.05$$

De acuerdo a la tabla de distribución Chi Cuadrado se tiene:

Grados de libertad	GD
número de filas	f= 2
número de columnas	c= 4
Margen de error	e= 0.05

Se determina los grados de libertad en la Ec. 4.2:

$$GD = 2 - 1 \quad 4 - 1$$

$$GD = 3$$

A través de la tabla se verificó el valor del Chi Cuadrado:

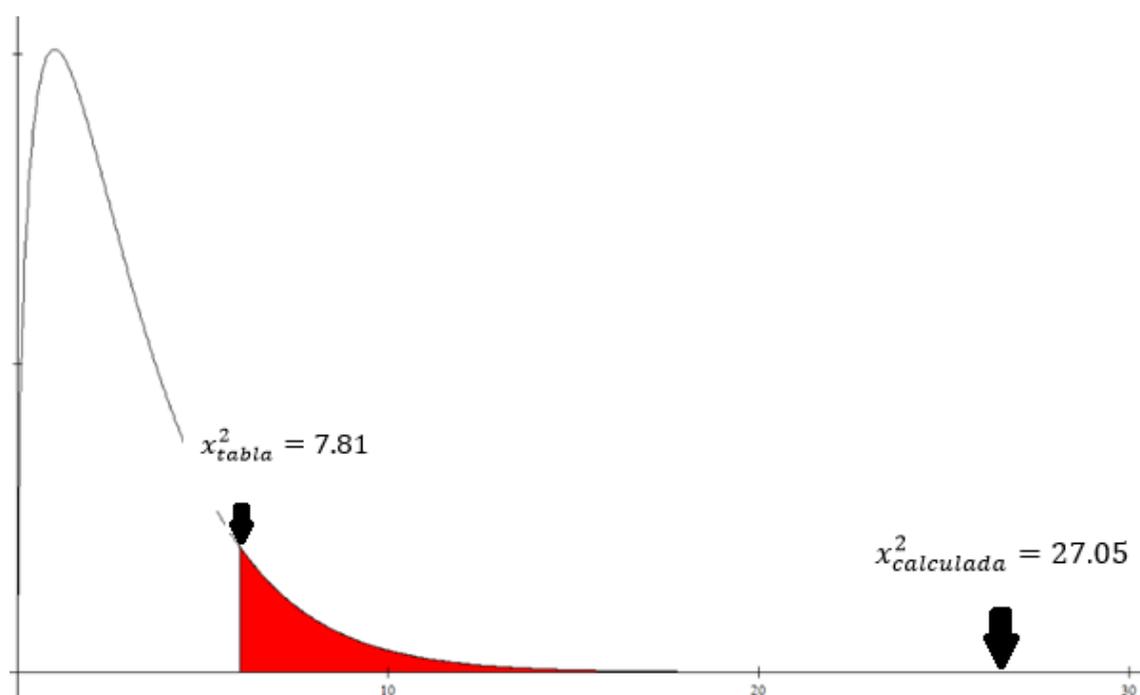
**Cuadro 4.21** Tabla de distribución Chi Cuadrado del nivel de aprendizaje en la potencia y rendimiento mecánico

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055
2	13,8150	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052
3	16,2660	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363

Fuente: (Baró, 2000)

Elaborado por: Octavio Arias

**Gráfico 4.9** Región de rechazo de la hipótesis nula 3



**Elaborado por:** Octavio Arias

Se comprueba por la tabla y la gráfica del Chi Cuadrado que el  $x^2_{calculada}$  está en la zona de rechazo por la tanto  $x^2_{calculada} > x^2_{tabla}$ .

### **Discusión**

Para un grado de libertad y un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  se obtiene en la tabla del Chi Cuadrado que corresponde a 7.81 y como el valor del Chi Cuadrado calculado es 27.05 se encuentra fuera de la zona de aceptación, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa que dice “La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016”.

Con esto se comprueba la hipótesis planteada.

$$x^2_{calculada} > x^2_{tabla}$$

$$27.05 > 7.81$$

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- Después de verificar los resultados donde “86% de los estudiantes” se logra un aprendizaje aceptable, se puede determinar que la utilización de la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” a través del conocimiento disciplinar incide significativamente en el aprendizaje de la física del trabajo mecánico, que está además relacionado con el método de resolución de problemas de Poyla que facilita el proceso sistemático de la interpretación de fenómenos físicos.
- La incidencia es significativa en el desarrollo de la energía y su conservación al aplicar la estrategia metodológica **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico ya que el 80% de los estudiantes logra un desarrollo aceptable dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, a través del modelamiento matemático por medio del reconocimiento del fenómeno físico utilizando EJS “Easy Java Simulations” donde el estudiante determina las variables a través del modelo matemático de cada fenómeno físico, y por último puede verificar el avance relacionado al tema con una lección propuesta al final de la misma formando una destreza con criterio de desempeño en los estudiantes.
- Con la utilización del **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” a través del conocimiento tecnológico en el aprendizaje de la física, de la potencia y rendimiento mecánico de una partícula, permite una participación muy activa “94% de los estudiantes”, lograda a través de la apropiación del tema por la visualización de videos YouTube, la revisión de textos con retroalimentación en las actividades virtuales, la constancia en la realización de las actividades durante el proceso académico, la revisión continua del aula virtual y la utilización de tiempo adicional requerido, la participación en la realización de actividades individuales y la colaboración entre compañeros durante las prácticas de laboratorio virtual.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Aplicar el **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar permite relacionar el método de resolución de problema. Este modelo propone realizar futuras investigaciones sobre otros temas dentro de la física y encontrar su incidencia no sólo en el campo de las ciencias experimentales de la física, sino también en otras ciencias. Es una estrategia metodológica que tiene una visión no sólo a nivel de educación secundaria, sino también de educación superior.
- El desarrollo de la energía y su conservación a través de la simulación en “Easy Java Simulations” no se ha desarrollado completamente debido a que es una parte inicial del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes donde se aplicó este proyecto, por lo que se puede afirmar que al seguir utilizando esta estrategia metodológica **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico se logrará una mayor incidencia en el desarrollo integral de los estudiantes que se reflejará en la culminación de sus estudios; la investigación de nuevas estrategias metodológicas como el modelo **TPACK** debe ser una labor de actualización docente en la búsqueda de fomentar actividades más interactivas y menos pasivas para el estudiante, relacionando siempre el conocimiento de la ciencia, la didáctica y el uso de tecnologías que existen actualmente.
- En la investigación sobre elementos que permitan crear actividades innovadoras, creativas, activas y participativas al emplear la estrategia metodológica **TPACK** “Technological Pedagogical Content Knowledge” a través del conocimiento tecnológico en el aprendizaje de la física está actualmente en desarrollo, existen diversas herramientas tecnológicas que se pueden adaptar pedagógica y disciplinarmente a una ciencia y lograr un impacto en la motivación de los estudiantes, es importante que los docentes se actualice en el uso de las herramientas tecnológicas para la innovación digital educativa, es importante reconocer que la utilización del NTICs actualmente están dando un salto de tecnología web 2.0 a web 3.0 e inclusive a la web 4.0 donde las herramientas se convierten en canales más sociables e interactivos.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACODESI (2002). *La formación integral y sus dimensiones*. Colombia: ACODESI.
- Alfaro, C. (2002). Seminario teórico. México: Universidad Nacional.
- Aula21.net (2016). *Webquest: investigar en la web. Una propuesta metodológica para usa internet en el aula*. Recuperado el 20 de junio de 2016, de: <http://www.aula21.net/tercera/introduccion.htm>
- Bachelard. G. (1973). *El compromiso racionalista*. España: Ediciones Editores Barcelona.
- Barbera, E. (2000). *El constructivismo en la práctica*. Caracas: Laboratorio Educativo.
- Baró, J., y Alemany, R. (2000). *Estadística II*. Cataluña: Universidad de Cataluña.
- Blas, S. (2004). *Activación de la inteligencia*. España: Libros en red.
- Catholic.net (2015). *Cuatro dimensiones de la Formación integral*. Recuperado el 24 de febrero de 2016 de <http://es.catholic.net/op/articulos/42246/cat/27/cuatro-dimensiones-de-la-formacion-integral.html>.
- CEDI. (2013). Montañas, guías y formación. Recuperado el 07 septiembre 2015, de: <https://www.cediformacion.com/web/tag/tecnico-deportivo-montana/>
- Chamba, K. (1999). *Bases Epistemológicas, Taxonómicas, Sociológicas y Psicopedagógicas del Currículo*. Loja: Loja Universitaria. 253
- Chiappe, A. (2002). *Porqué el Tigre no es como lo pintan. La virtualidad como estrategia de modernización Educativa*. Manizales: SIC.
- De la Mora, M. (2002). *Metodología de la investigación: Desarrollo de la inteligencia*. México: Cengage Learning Editores.
- Definición.de. (2013) *Definición YouTube*. Recuperado el 14 de enero de 2016 de <http://definicion.de/youtube/>
- Díaz, F. (2002). *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista*. España: Humanidades.
- Edel, R. (2004). *La educación y el desarrollo de habilidades cognitivas*. Red Científica. Recuperado el 24 de febrero de 2016 de [http://www.redcientifica.com/imprimir/doc200411134401.html#pto\\_link\\_volver\\_np1](http://www.redcientifica.com/imprimir/doc200411134401.html#pto_link_volver_np1).

- EducarEcuador. (2012). *Biografía de Vigotsky*. Recuperado el 14 de julio de 2015 [http://www.educarecuador.ec/\\_upload/Biografia%20de%20Vigotsky.pdf](http://www.educarecuador.ec/_upload/Biografia%20de%20Vigotsky.pdf).
- EJS. (2015). Easy Java/Javascript Simulations . Recuperado el 23 abril 2015, de <http://www.um.es/fem/EjsWiki/pmwiki.php?userlang=es>
- Entornos Educativos. (2016). *Metodología*. Recuperado el 23 de junio de 2016, de: [http://www.ecured.cu/M%C3%A9todos\\_Cient%C3%ADficos\\_de\\_Investigaci%C3%B3n](http://www.ecured.cu/M%C3%A9todos_Cient%C3%ADficos_de_Investigaci%C3%B3n)
- Entornos Educativos. (2016). *Metodología*. Recuperado el 23 de junio de 2016, de: <http://www.ecured.cu/Metodolog%C3%ADa>
- Espinoza, L. (2010). *Habilidad, destreza, capacidad y competencia*. Recuperado el 14 de octubre de 2015 de <http://liceoa24.blogspot.com/2010/10/habilidad-destreza-capacidad-y.html>.
- Esquembre, F. (2004). *Creación de Simulaciones Interactivas en Java. Aplicación a la Enseñanza de la Física*. Recuperado el 23 de junio de 2016, de <http://www.um.es/fem/Ejs/LibroEjs/index.html>
- Exelearning. (2015). *Plataforma exelearning*. Recuperado el 20 de agosto de 2015, de <http://exelearning.org/>
- Ferrater, J. (1997). *Diccionario de Filosofía*. Barcelona: España.
- Flórez, R. (2005). *Pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGrawHill.
- Fotosearch. (2012). Winnipeg. Recuperado el 10 septiembre 2015, de: <http://www.fotosearch.es/UNQ476/u24571423/>
- Fumero, A., y Roca, G. (2007). *Web 2.0*. España: Fundación Orange.
- Fundación Movistar (2015). *Actividades informacionales en red*. Ecuador: Telefónica.
- Fundación Movistar (2015). *Aplicaciones prácticas del uso de las TIC*. Ecuador: Telefónica.
- Fundación Movistar (2015). *Experiencias de planificación didáctica*. Ecuador: Telefónica.
- Galicia, U. & eter (1996). *Reflexiones y Propuestas sobre educación superior*. México: Biblioteca de la Educación Superior.
- Gnomio.com (2015). Plataforma Moodle. Recuperado el 10 enero de 2015, de <http://gnomio.com>
- Grundfos. (2012). Bombas sumergibles SP para pozos. Recuperado el 10 septiembre 2015, de: <http://www.iflutech.com/producto/91/>
- Ibarra, O. (1965). *Didáctica moderna*. España: Aguilar

- Imágenes de carros y motos. (2016). *Nuevas fotos de carros de carreras en competencia*. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://imagenesdecarrosymotos.com/nuevas-fotos-de-carros-de-carreras-en-competencia/>
- Jiménez, E., y Segarra, M. P. (2001). La formación de formadores de Bachillerato en sus propios centros docentes, *Revista de Enseñanza de las Ciencias* 19 163-170.
- Kleir, G. (2012). *Didáctica de la física*. Uruguay: ANEP-UDELAR
- Koehler, M., y Mishra, P. (2006), *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*. Recuperado el 24 de junio de 2015, de: [http://punya.educ.msu.edu/publications/journal\\_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf](http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf).
- Marquina, R. (2007). *Estrategias Didácticas para la enseñanza en entornos virtuales*. Mérida: Universidad de los Andes.
- Martí, E. (1990). La perspectiva piagetiana de los años 70 y 80 de las estructuras al funcionamiento. *Anuario de Psicología de Barcelona* 1990(44). 19-45.
- Martín, M., Gómez, M., y Gutiérrez, M. (2000). *La física y la química en la secundaria*. Madrid: Narcea.
- Mendoza, J. (2002). *Física*. Perú: Limusa.
- Microsoft Office. (2015). Microsoft Office. Recuperado el 23 de marzo de 2015, de <https://www.microsoft.com/es-ec/>
- Mifsud, E. (2009). *Definición, características e instalación de eXe*. Recuperado el 25 de junio de 2016, de: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/gl/software/software-educativo/912-monografico-exe?start=1>.
- Ministerio de Educación de Bolivia (2013). *Estrategias Metodológicas en la Educación de Personas Jóvenes y Adultas*. Bolivia: PROFOCOM.
- Ministerio de Educación del Ecuador (2008). *Constitución del Ecuador*. Recuperado el 10 de octubre del 2015, de <http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe*. Recuperado el 10 de octubre del 2015, de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_L\\_OEI.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_L_OEI.pdf)

- Ministerio de Educación. Física de Primero de Bachillerato General Unificado. Ecuador: Santillana.
- Ministerio del Ecuador (2012). *Lineamientos curriculares para el nuevo bachillerato ecuatoriano*. Recuperado el 28 de Junio de 2016, de [http://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Lineamientos\\_Fisica.pdf](http://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Lineamientos_Fisica.pdf)
- Muglioni, J. (2000). Augusto Comte. *Revista de Perspectivas*. XXVI 225-237.
- Olmo, M. (2005). Hyperphysics. Recuperado el 20 de mayo de 2016, de <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/pegrav.html>.
- Oñoro, R. *Las reformas de la educación superior y las implicaciones en la formación de educadores. Facultades de educación infantil de la ciudad de Cartagena. Decreto 272/98*. Recuperado el 04 de agosto 2015 de <http://www.eumed.net/libros/2007a/227/20.htm>.
- Padrón J. (1998). *Sobre la idea de "Paradigmas" en las Ciencias Sociales*. Colombia: USR
- Pérez, H. (2007). *Física General*. México: Patria.
- Quezada, F. (2011). *Didáctica de la física y matemática*. Loja: UTPL.
- Ramírez, S., y Roa, J. (2008). *El Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feurstein. Una aproximación teórica*. España: Universidad de Granada.
- Rodríguez, D., y Valdeoriola, J. (s.f.). *Metodología de la investigación*. Catalunya: FUOC
- Salkind, N. (1999). *Método de Investigación*. México: Prentice Hall, Inc.
- Santi, R. (2013). Etapas en la apropiación de las TIC. Recuperado el 03 de agosto 2016, de: <http://contarcontic2013.blogspot.com.ar/2013/05/fases-en-la-apropiacion-de-las-tic.html>
- Santillana (2009). *Curso para Docentes. Modelos pedagógicos. Teorías*, Quito: Santillana.
- School Alive. (2013). *Modelo TPACK Judi-Harris*. Recuperado el 18 de junio 2016, de: <https://www.schoolalive.com/es/home/root/inicio/22-featured-news/464-modelo-tpack-judi-harris>.
- Senplades (2013). *Plan del Buen Vivir*. Recuperado el 10 de octubre del 2015, de <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>

- Serway, R. y Jewett, J. (2005). *Física para ciencias e ingenierías*. California: Thomson.
- Shindler. (2015). Servicio y mantenimiento. Recuperado el 08 agosto de 2015, de: <http://www.schindler.com/es/internet/es/servicio-y-mantenimiento.html>
- SkydiveSpain (2016). *Jump in the sun*. Recuperado el 10 de mayo del 2016, de <http://www.skydivespain.com/Spanish/ESTandem/chequeregalo.htm>.
- Tamayo, M. (2002). *El proceso de la investigación científica*. Editorial Limusa.
- Tippens, P. (2001). *Física, conceptos y aplicaciones*. México: McGraw-Hill.
- TransporteTrex. (2015). Recuperado el 05 de junio de 2015, de: Recuperado de <http://www.transportetrex.com/>
- UNESCO (1993): *Proyecto 2000+, International Forum of Scientific and Technological Literacy for All*. Paris: UNESCO.
- Uribe, A., y Hederich, C. (2010). Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Revista de Psicogente*. 13(24) 329-346.
- Urquizo, A., y Urquizo, A. (2014). *Módulo de Proyectos de Investigación Educativa*. Ecuador: UNACH.
- Vásquez, E. (2005). *Principios y técnicas de educación de adultos*. Costa Rica: UNED.
- Whetten, D., y Cameron, K. (2004). *Desarrollo de habilidades directivas*. Estados Unidos: Pearson.
- Webquestcreator2. (2015). *Trabajo y energía*. Recuperado el 10 de enero de 2016, de <http://www.webquestcreator2.com/majwq/ver/cazaver/2049>
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología Educativa*. México: Pearson.
- YouTube. (2016). Videos de trabajo y energía. Recuperado el 14 de febrero de 2016, de <http://www.youtube.com>

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: Proyecto (aprobado)**



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

VICERRECTORADO DE POSGRADO DE INVESTIGACIÓN

**INSTITUTO DE POSGRADO**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN APRENDIZAJE DE LA  
FÍSICA

DECLARACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Aplicación de la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en el aprendizaje de la Física dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

PROPONENTE:

OCTAVIO GERMÁN ARIAS COLLAGUAZO

RIOBAMBA-ECUADOR

2015

## 1. TEMA:

Aplicación de la estrategia metodológica “Technological Pedagogical Content Knowledge” en el aprendizaje de la Física dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

## 2. PROBLEMATIZACIÓN

### 2.1. Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación.

En la ciudad de Ibarra, en la Unidad Nuestra Señora de Fátima.

### 2.2. Situación Problemática

En el Ecuador el aprendizaje de la física continúa el aprendizaje tradicional, este acto didáctico se caracteriza por la transmisión de conocimientos, sin tener en cuenta los procesos cognitivos que el estudiante debe desarrollar.

Las clases que se dicta en las diferentes instituciones educativas de la ciudad de Ibarra, los profesores intentan cubrir contenidos, y los estudiantes escuchan pasivamente la clase magistral o en el mejor de los casos observan una demostración, de esta forma están ellos preparados para la repetición del profesor, generando en ellos estudiantes irreflexivos, memorísticos con limitadas habilidades cognitivas.

Por eso sorprende, cuando no entienden algo después de que se les explica una, dos o más veces. Como se supone que la comunicación en el aula es eficiente (aunque ocurre prácticamente en una sola vía) y la responsabilidad de cualquier fallo en la comprensión recae únicamente en los estudiantes de la Unidad Nuestra Señora de Fátima, la realidad en sus aulas en lo que ha aprendizaje de la física se refiere, comparte éstas características, incluso al verificar los resultados en cuestionarios, pruebas y exámenes es común que estén por debajo de las expectativas.

Los estudiantes demuestran una apatía hacia el aprendizaje de la física que podría calificarse de aburrimiento, desidia, el estudio es monótono y con especial énfasis en la memorización, sin rastros de desarrollo de procesos cognitivos por parte de los estudiantes, más cierto grado de indiferencia del docente.

### 2.3. Formulación del problema

¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) en el aprendizaje de la física, dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?

- ¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?
- ¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los

estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?

- ¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?

#### **2.4. Problemas derivados**

El problema suscita el bajo rendimiento escolar, al no considerar en los estudiantes como punto de partida las habilidades cognitivas para llegar a las habilidades del ser humano.

No existen estrategias de aprendizaje, que permitan al docente desarrollar una didáctica en el aprendizaje de la física para promover la motivación en los estudiantes.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

Al estudiar los problemas de aprendizaje de la física, centrado como punto de partida las habilidades cognitivas que son la base fundamental del ser humano para llegar al desarrollo integral del ser humano y la responsabilidad de las Instituciones Educativas de formar y desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser. La actividad educativa en el aprendizaje de la física es de importancia, porque permite el desarrollo tecnológico de las sociedades en los diferentes ámbitos: culturales, económicos, científicos y tecnológicos por citar algunos de ahí la utilidad de esta investigación.

La incidencia de las habilidades cognitivas mejorará la comprensión del proceso de aprendizaje de la física, permitiendo determinar cuál de éstas podrían mejorar los resultados en dicho proceso. El trabajo que se realiza en las aulas tiene una gran responsabilidad que exige hoy más que nunca desarrollar competencias los docentes en la didáctica de la física, actualización de conocimientos e innovación en el currículo permanente.

El acercarse al desarrollo de las habilidades cognitivas en el aprendizaje de la física, permite a los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado y bachillerato técnico de la Unidad Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, mejorar el desarrollo de las habilidades como ser humano. Si determina el nivel de desarrollo de sus habilidades cognitivas alcanzado, podrán estructurarse estrategias de aprendizaje que fortalezcan dichas habilidades para alcanzar la formación integral o destrezas por competencia de acuerdo al currículo del Magisterio. La propuesta facilitará el proceso de aprendizaje en la física, le brindará eficacia e incluso las ventajas podrían extenderse a otras áreas para compartir y aprovechar sus potenciales beneficios.

Es importante tomar en cuenta los avances tecnológicos como recursos didácticos, que mejorarán el aprendizaje efectivo de la física. Hoy más que nunca somos testigos y consumidores de las aplicaciones más ingeniosas e increíbles de los descubrimientos científicos. Investigar el nivel de aplicación de habilidades

cognitivas en el aprendizaje de la física en el nivel de bachillerato posibilitará plantear técnicas que favorezcan dicho aprendizaje e impulsen el aprender a pensar.

Si los estudiantes progresan en el estudio de la física en el área de los conceptos, en la resolución razonada de problemas en la aplicación de principios; el aprendizaje podrá trascender de las aulas y contribuirá al avance social mediante la innovación de conocimientos y tecnologías enfocando al objetivo 10 del Plan del Buen Vivir " **Impulsar la transformación de la matriz productiva.**", desde esa perspectiva la educación como superestructura social dejará de constituir un gasto para transformarse en una inversión que contribuirá favorablemente a la superación individual y colectiva de la sociedad.

Los beneficiarios de ésta investigación serán indiscutiblemente los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado y bachillerato técnico de la Unidad Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra que desarrollarán sus habilidades cognitivas y con ello alcanzarán el claro objetivo de aprender a aprender. De manera indirecta los docentes también compartirán las ventajas de contar con estudiantes competentes en lo que a aprendizaje se refiere con ello su trabajo será más eficiente.

Finalmente atrevemos a sostener la factibilidad de la investigación propuesta, el campo de acción involucra el proceso de aprendizaje de los estudiantes matriculados en el primer año de bachillerato en la materia de física. El tiempo que prevé la investigación es de siete meses y existe predisposición del personal para facilitar la aplicación de las diferentes fases de la misma.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **4.1. Objetivo general**

Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) en el aprendizaje de la Física, dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

##### **4.2. Objetivos específicos**

1. Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.
2. Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico en el aprendizaje de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.
3. Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

## **5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

### **5.1. Antecedentes de Investigaciones anteriores**

En el periodo comprendido 1941-1959 la teoría de Piaget que mostraba el paralelismo entre la lógica y la organización de la estructura de la inteligencia desde una perspectiva funcionalista, y entre los años 70 y 80 es donde empiezan los primeros estudios relacionados con el desarrollo cognitivo, los mismo realizados por trabajos de Piaget y el Centro Internacional de Epistemología Genética en la década. (Martí, 1990, p.55)

En 1980 el Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feurestei es una herramienta de trabajo enfocada a favorecer el desarrollo y enriquecimiento de los procesos cognitivos de los sujetos, que busca como objetivo producir cambios estructurales en la inteligencia para que interactúe con su medio y adaptarse a él, utilizando una teoría de la inteligencia denominada "Teoría de la modificabilidad estructural cognitiva". (Ramírez, 2008, pp. 263-265)

En relación a estudios al aprendizaje de la física con la influencia de la habilidades cognitivas no existen a nivel de Educación Secundaria, se ha podido revisar documentos relacionados como tesis relacionadas a habilidades cognitivas enfocadas al aprendizaje de la física en Educación Superior, a generar ambientes virtuales de aprendizaje, métodos experimentales didácticos, estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza en el aula o como instrumentos que permitirán mejorar el proceso de la clase, pero no existen estudios de como activar las habilidades cognitivas (observar, representar, ordenar, comparar, clasificar, relacionar, recuperar, retener, analizar, sintetizar, interpretar, evaluar)

En la Unidad Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra no existe un tema relacionado con mi investigación; revisado en la Biblioteca de Posgrado, Facultad de Ciencias Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo. En la actualidad no existe una metodología en relación a las estrategias de aprendizaje basada en las habilidades cognitivas de los estudiantes del primero de bachillerato apropiada para mejorar el rendimiento de los mismos en la Física, el aprendizaje se basa simplemente en la utilización de fórmulas matemáticas, lo que dio origen a la memorización o mecanicismo, perdiéndose el desarrollo integral del ser humano.

Se ha desarrollado la concepción de que la Física se aprende y se desarrolla solamente resolviendo problemas, olvidándose de que la Física se encuentra en nuestro alrededor, en los avances tecnológicos, en nuestro quehacer de vida. Por lo tanto, no se analiza el fenómeno, ni se conceptualiza el mismo por medio del gráfico e interpretación; lo único que se hace es resolver la ecuación matemática del problema.

Lo que ha permitido que se produzca estudiantes desmotivados, con falta de interés hacia la ciencia y alumnos simplemente memoristas que después de un tiempo no recordarán.

## 5.2. Fundamentación científica (F. Epistemológica, F. Axiológica, etc.)

### ➤ Fundamentación Filosófica.

Desde la Teoría de Piaget del conductismo que hoy todavía es aplicado en el sector educativo, trata de establecer parámetros objetivos de medida y valoración del comportamiento humano, mediante un diseño de currículo por objetivos de enseñanza, y prescinde de los procesos que no son directamente observables ni medibles. (MECESUP, 1997, p.32)

Dentro del sector educativo, también se ha visto la necesidad de diseñar un currículo por procesos cognitivos, subjetivos e investigativos, desde un modelo constructivista, que asuma los ejes curriculares para la creación de ambientes ricos de aprendizaje, donde la enseñanza – aprendizaje se construya desde los sentidos de los alumnos y no desde los del profesor.

Entonces, el constructivismo adopta la postura epistemológica de la escuela de Ginebra, donde los piagetianos ven al sujeto cognoscente como una persona participativa y activa dentro del proceso enseñanza – aprendizaje, donde los alumnos ayudan a la construcción del conocimiento, por medio del desarrollo de significados a los contenidos escolares que se les presenta, analizando esta información para después organizarla e integrarla con otros conocimientos que posee y que le son familiares.

El constructivismo en un sistema educativo que logrará a través del establecimiento de los contenidos de las diferentes materias que estructuran el currículo. Tiene como función formativa esencial hacer que los futuros ciudadanos interioricen, asimilen la cultura en la que viven, en un sentido amplio, compartiendo las producciones artísticas, científicas, técnicas, etc., propias de esa cultura, y comprendiendo su sentido histórico, pero también desarrollando capacidades necesarias para acceder a estos productos culturales, disfrutar de ellos y, en lo posible, renovarlos. Las formas de aprender y enseñar son una parte más de la cultura que todos debemos aprender y cambian con la propia evolución de la educación, es decir, cada revolución cultural en las tecnologías de la información, obliga a organizar y distribuir el conocimiento, paralelamente la cultura del aprendizaje. (Barbera, 2000, pp.32-33)

Es necesario para plantear lo siguiente entender que es una teoría se refiere a un hecho social, que se ha desarrollado entorno a la persona y a la sociedad; que requieren explicaciones de causalidad o como hechos susceptibles de ser comprendidos y no necesariamente explicados, lo cual exige una postura que implica la intersubjetividad, la reflexibilidad y la descripción la singularidad y la diversidad primero que la universalidad. (Oñoro, 2010, p.5)

Entonces desde la Teoría sociocultural de Vigotsky. El desarrollo de la mente es la interrelación del desarrollo biológico del cuerpo humano y la apropiación de la herencia cultural, ideal, material que existe en el presente para coordinar a las personas entre sí y con el mundo físico. (EducarEcuador, 2010, p.4)

Vigotsky plantea un modelo socio-crítico, que afirma que el aprendizaje impulsa el desarrollo. Es decir, que el niño se entrega a sus actividades, por mediación de los demás y/o por mediación del adulto. Todo absolutamente en el comportamiento del niño está arraigado en lo social. De este modo, las relaciones del niño con la realidad son, desde el comienzo, relaciones sociales.

Por origen u por naturaleza el ser humano no puede existir ni experimentar el desarrollo propio de su especie como un ser aislado, según el análisis de Vigotsky, el aprendizaje fortalece al proceso natural de desarrollo social de cada persona.

Desde la Teoría del aprendizaje significativo de Ausubel. El aprendizaje significativo surge cuando el alumno, como constructor de su propio conocimiento, relaciona los conceptos entregados y les da sentido a partir de la estructura conceptual que posee, es decir, construye nuevos conocimientos a partir de los adquiridos anteriormente. (Santillana, 2009, p.31)

Entre las teorías citadas en educación existen muchas y diferentes variantes, pero creer que el mundo ideal es una construcción humana es su objetivo común, es su identidad epistemológica. La idea de un mundo ideal que existe sin depender de la voluntad de la persona, no tiene cabida aquí.

El modelo constructivista postula varias ideas importantes para el aprendizaje y formación del individuo, se toma el aula de clase no sólo como el sitio donde se imparte el conocimiento, sino donde el individuo se desenvuelve por medio de una educación integral, activa y social tomando en cuenta el marco socio-cultural del individuo, ya que es la pieza fundamental del proceso de aprendizaje, en contra de una mera transmisión de conocimientos.

#### ➤ **Fundamentación psicopedagógica.**

##### **Aprendizaje significativo.**

Apoyado en las ideas de Ausubel, el constructivismo ha tomado los conceptos de aprendizaje significativo y aprendizaje superficial. En el primero existe la intención de aprender, de interactuar con el nuevo contenido, de relacionarlo con lo que ya se sabe y con la experiencia cotidiana. En el enfoque superficial la intención del alumno es aprobar la evaluación, pasar el año, cumplir con el requisito. No le interesa reflexionar sobre lo que está aprendiendo, ni relacionarlo con otros conocimientos o experiencias, sólo “aprender” porque debe hacerlo.

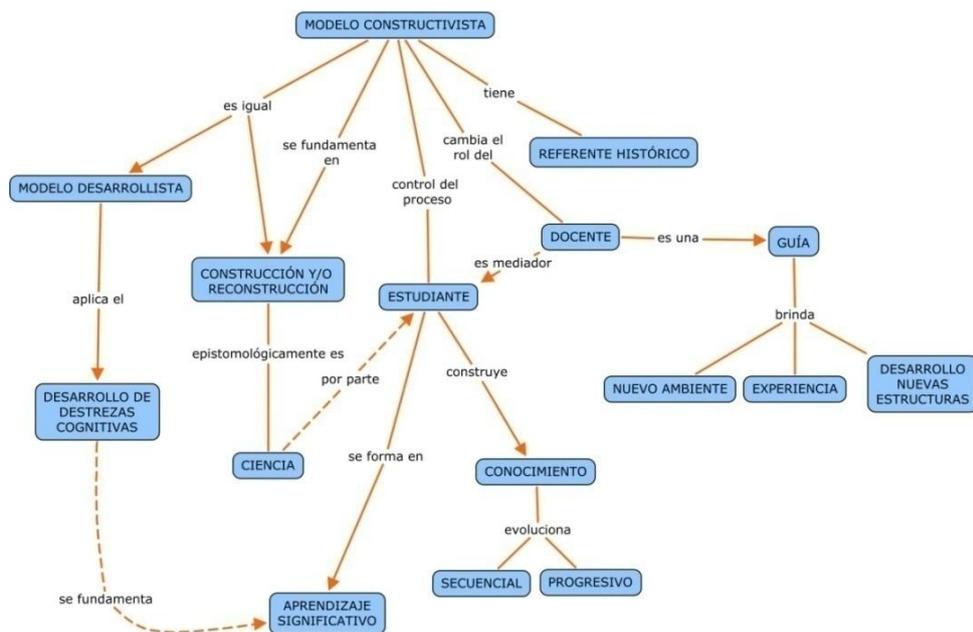
Por lo tanto, una de las tareas del profesor, será que el alumno adopte el aprendizaje significativo, despertando el interés del alumno por lo que está haciendo o lo que se le va a proponer que lleve a cabo. Proponiendo un ambiente propicio, relajado y amable, diversas actividades y estrategias de enseñanza que el profesor puede planificar y sugerir a los alumnos en base a gustos, intereses y habilidades de los individuos manejando los diferentes tipos de inteligencia.

De acuerdo a Flórez (2005) afirma:

El profesor también debe ser menos expositivo e invitar a los estudiantes que formulen una hipótesis razonable a construir una situación experimental que le permita probar que su hipótesis es correcta. Para ello debe ofrecerles una guía o representación lingüística procedimental aproximada, como si fuera un mapa guía turístico, que les permita autorregular su recorrido experimental mediante una pauta evaluativa tan sencilla como la siguiente:

1. Tomar la hipótesis e identificar sus variables.
2. Identificar la variable independiente y las variables dependientes.

3. Operacionalizar cada variable de manera que pueda medirse sin dificultad.
4. Observar los cambios que se producen en las demás variables cuando una de ellas se modifica.
5. Medir el efecto o cambio en las demás variables cuando se manipula una sola variable.
6. Comparar los efectos, analizar y revisar la hipótesis, para establecer si se confirma o se rechaza.
7. Revisar o repetir el experimento, para verificar si los resultados son consistentes.



**Figura 1:** Modelo Constructivista

**Elaborado:** Por Octavio Arias

### **Aprendizaje por descubrimiento.**

Las investigaciones iniciales de Jerome Bruner sobre el pensamiento motivaron su interés por los métodos educativos que fomentan el aprendizaje de conceptos y el desarrollo del pensamiento. El trabajo de Bruner resaltó la importancia de la comprensión de la estructura del tema que se estudia, la necesidad de un aprendizaje activo como base para la verdadera comprensión y el valor del razonamiento inductivo en el aprendizaje. (Woolfolk, 2006, p.280)

En la teoría de Bruner se considera que el aprendizaje por descubrimiento los estudiantes deben ser activos, participativos, y ellos mismos identificar los principios claves en el tema estudiado. Por lo tanto, el aprendizaje debe darse por descubrimiento, dándose un desafío con la inteligencia del estudiante, mediante los estímulos que van cambiando según la edad: en su acción, imagen y lenguaje simbólico desde niño hasta ser adulto en la cual irá adquiriendo técnicas para su respectivo dominio y así poder resolver sus problemas. Debe

considerarse en esta etapa enfoca tres secciones: enativa, icónico y simbólico. (Uribe, 2010, pp.329-346)

El problema es presentarlo como un desafío a la inteligencia del estudiante impulsándolo para que resuelva el problema y luego transfiera su conocimiento, es decir aplique a nuevas situaciones, este es el fin de cualquier proceso de instrucción, además el aprendizaje tiene que percibir como un conjunto de problemas, relaciones y lagunas que él debe resolver, el descubrimiento favorece el desarrollo mental.

Considerando estos aspectos, Bruner realiza cuatro recomendaciones (Vásquez, 2005, p.199):

1. La educación debe inmiscuirse en los problemas sociales y personales que provoquen una resonancia emocional y no un tipo neutral.
2. La educación debe concentrarse en lo desconocido y en lo especulativo usando lo conocido como base.
3. Este proceso se debe compartir con el alumno especialmente para objetivar sus propósitos en función del individuo.
4. Por último propone una división de currículos como ya lo dimos a conocer en los objetivos.

#### **Aprendizaje acumulativo y sistémico.**

En 1970 Gagné sintetiza el conocimiento que se refiere a varios tipos de aprendizaje mediante el modelo de aprendizaje acumulativo, donde cada individuo desarrolla destrezas de mayor nivel o adquiere más conocimiento en la medida en que se asimila capacidades que se forman sucesivamente una sobre otra. De acuerdo al modelo acumulativo o sistemático existen (Galicia, 1996, p.81-83):

1. Aprendizaje por señales corresponde directamente al condicionamiento clásico, que se da en menor escala en los seres humanos.
2. Aprendizaje por la respuesta al estímulo un requisito en el estímulo - respuesta
3. Aprendizaje por cadenas motrices y cadenas verbales se combinan dos o más respuestas motrices separadas para desarrollar una habilidad más compleja.
4. Aprendizaje discriminatorio de un estímulo específico entre otros estímulos es esencial tanto en el aprendizaje por señales.
5. Aprendizaje conceptual se define en términos de estímulo - respuesta cuando se aprende a dar una respuesta común a estímulos que son diferentes por varios aspectos.
6. Aprendizaje por reglas define la regla conforme a la terminología estímulo - respuesta como una cadena de dos o más conceptos. De acuerdo al modelo acumulativo, el encadenamiento de los conceptos para formar reglas es un simple proceso asociativo que se cumple por medio de instrucciones verbales que terminan al estudiante que dé un ejemplo de la regla y también la formule.
7. Aprendizaje por solución de problemas es la forma más elevada del aprendizaje, pues el individuo puede definir nuevas ideas independientemente de los demás, la solución de problemas conlleva varias

etapas que incluyen la definición del problema, hipótesis, verificación y hallazgo de la solución.

Esta teoría, en la actualidad se manifiesta toma en cuenta de acuerdo a los autores los conocimientos previos, que servirán como la base de construcción del nuevo conocimiento, permitiéndoles modificar sus comportamientos rápidos y permanentes. Es algo importante considerar que las teorías de Piaget marcan un hecho importante en el desarrollo del aprendizaje, porque se parte del conocimiento, y después se va desarrollando un crecimiento acumulativo en el mismo. Por lo tanto, desde la teoría de Gagné, el aprendizaje se da en forma jerárquica, de modo que no se vea un nivel de conocimiento superior si no se tiene seguridad de que aprendió los niveles inferiores.

Existen dos clases de diferencias individuales, las diferencias en cuanto a las características permanentes del individuo a lo largo de su instrucción, y las diferencias individuales que ellos lo tienen como prerrequisitos para determinadas tareas escolares.

### ➤ **Fundamentación Legal.**

#### **Constitución del Ecuador**

En la Constitución del Ecuador del 2008 todas las personas tienen derecho a acceder a la educación. Según el Art. 27 "La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; [...]" Para cumplir con este derecho es importante en las Instituciones Educativas lograr que los estudiantes participen en la construcción de su aprendizaje, y analizar la influencia de las habilidades cognitivas proporciona una herramienta para proponer estrategias de aprendizaje al bachillerato en el área de la física.

Otro Art. 343 dice: "El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, [...]. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. Por lo tanto, mediante las estrategias de aprendizaje se desarrolla las habilidades cognitivas en los estudiantes.

#### **Plan del Buen Vivir**

El Plan del Buen Vivir (PVB) 2013-2017, plantea 12 objetivos estratégicos para tener una forma de vida que permite felicidad y la permanencia de la diversidad cultural y ambiental; es armonía, igualdad, equidad y solidaridad.

Considerando el PBV el desarrollar las habilidades cognitivas en los estudiantes, acerca al Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población, permitiendo desarrollar en un clima de aula mejor, además tiene relación con el Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía, cada estudiante tiene sus propias habilidades, mediante las estrategias adecuadas se potencia para ser destrezas en el aprendizaje de la física, y finalmente con el Objetivo 10: Impulsar la transformación de la matriz productiva, al construir estudiantes con sus propias capacidades son entes productivos en la sociedad.

### **Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe.**

Al revisar la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe que se ampara el PBV se cumple algunos principios:

La **educación para el cambio**, donde se reconoce a los seres humanos, [...], como centro del proceso de enseñanza aprendizaje [...], en donde buscar alternativas para mejorarlo es parte fundamental del quehacer docente, logrando el **desarrollo de procesos**, esta concepción de la educación como un aprendizaje permanente, [...] adecuando los niveles educativos a los ciclos de vida de las personas, su desarrollo cognitivo, [...] en los estudiantes, para mejorar las habilidades cognitivas que son parte del formación integral de la persona, y obtener un **interaprendizaje y multiaprendizaje**, como instrumentos para potenciar las capacidades humanas [...], para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo, en las aulas y así obtener una **motivación**, por el esfuerzo individual y la motivación a las personas para el aprendizaje. [...]. Es obligación de las Instituciones educativa garantizar a las personas a una **educación de calidad**, que sea pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, [...], entre otros principios.

### **5.3. Fundamentación teórica**

#### ➤ **Desarrollo Integral**

La educación es uno de los medios que permiten resolver problemas cotidianos de la vida. La educación es una componente esencial en el Buen Vivir, siendo este un eje fundamental de la educación que permite formar ciudadanos comprometidos con la sociedad, mediante “el desarrollo integral del ser humano para funcionar apropiadamente tanto a nivel individual como colectivo. La educación debe activar el aprovechamiento de todo el increíble potencial humano que existe en la inteligencia de cada persona” (Blas, 2004, p. 24).

El desarrollo integral del ser humano, se aplica en varias dimensiones de la persona que lo forma en lo cognitivo, en lo humano y en lo social. Por lo tanto, los centros educativos deben desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje formativos, donde se integran el desarrollo de habilidades cognitivas, la integración de valores como ejes transversales y la motivación en el proceso de aprendizaje.

#### ➤ **Definiciones de formación integral.**

La formación integral es el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano, a fin de lograr su realización plena en la sociedad. (ACODESI, 2002, p.13)

La formación integral permite orientar los procesos que busquen lograr la realización del sujeto, desde lo que cada uno le corresponde y es propio de su vocación personal. Permite desarrollar el mejoramiento de calidad de vida del sujeto en la sociedad democrática y política. La formación integral se logra alcanzar en un centro educativo cuando ella inspira los criterios y principios con los cuales se planean y programan todas las acciones educativa, por medio de un currículo que permite relacionar la práctica cotidiana con la realidad de nuestra sociedad.

➤ **Fines de la formación integral**

La formación integral alude a la orientación metodológica que promueve el crecimiento humano a través de un proceso que implica una visión global del ser humano, de acuerdo a (Catholic, 2015, p.2-10):

1. La formación humana, permite desarrollar las capacidades, virtudes y actitudes del hombre con el fin de llevar una vida acorde a su condición humana y compartirla con su entorno social.
2. La formación intelectual que desarrolla el pensamiento lógico, crítico y creativo necesario para desarrollar el conocimiento, generando un aprendizaje permanente y formativo en el sujeto.
3. La formación social promueve intereses personales y sociales hacia un bien común, fortaleciendo los valores y las actitudes que le permiten relacionarse y convivir con otros.
4. La formación espiritual establece que el hombre alcance una relación personal con Dios y que se establezca esta relación, en el amor de Dios para la formación de actitudes y valores del hombre.

➤ **Habilidades del ser humano**

El individuo debe alcanzar por medio del aprendizaje la construcción de conocimientos, el desarrollo de habilidades la formación de valores y actitudes, este punto está relacionado con la inserción del individuo a los grupos sociales, cada día es un constante aprendizaje de la vida mediante experiencias vividas. El desarrollo de la ciencia y la tecnología de las sociedades tiene un crecimiento que en la actualidad va más allá de los programas educativos en las naciones, cuyos programas están llenos de contenidos, elaborados en la búsqueda de estándares internacionales, pero olvidándose convertir el docente en un gestor de una vida de mayor calidad para sí mismo y estos grupos sociales a los que pertenece, es importante que el concepto de desarrollo de habilidades como objetivo educativo se plantee en el currículo, al ser considerado una tendencia general a nivel educativo para que el estudiante se inserte en el Buen Vivir, al tener dentro del currículo la generación de destrezas con criterio de desempeño y la necesidad de procesos de evaluación formativo.

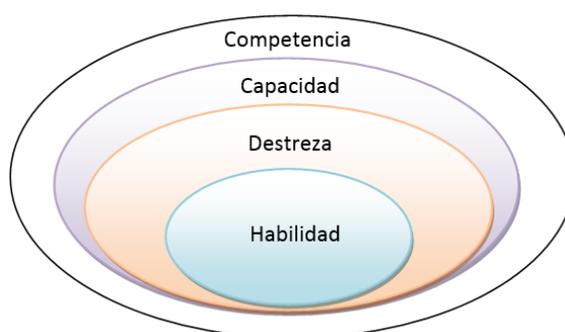
**Habilidad.** Son características de una persona que indican su poder físico o mental para desarrollar ciertas tareas dentro de un determinado campo de desempeño. La habilidad es un ‘don innato’, una ‘virtud’ con el que se nace, es la ‘astucia’ para llevar a cabo una actividad sin mayor esfuerzo, ‘saber cómo hacer’. (Espinoza, 2010, p. 2)

**Destreza:** Proviene de diestro. Una persona diestra en el sentido estricto es una persona cuyo dominio reside en el uso de la mano derecha, o también, con la acepción de que manipula objetos con gran habilidad. La destreza se afianza con la práctica constante de determinado objeto, es llevar a cabo manualmente o con cualquier parte del cuerpo una actividad para la que se es hábil. (Espinoza, 2010, p. 3)

**Capacidad.** Son potencialidades inherentes a la persona y que esta puede desarrollar a lo largo de toda su vida. También suele identificarse las capacidades como macro habilidades, habilidades generales, talentos o condiciones especiales de la persona.

**Competencia.** Está conformada por la unión de las capacidades de las personas con las actitudes, es la disputa o contienda entre dos o más personas sobre algo, es la pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado, es estar preparado para afrontar diferentes situaciones en un problema real.

Una habilidad puede ir desde niveles mínimos hasta mayores, para el desarrollo de habilidades hace referencia a un proceso cuya finalidad es precisamente facilitar que determinado tipo de habilidades alcance mayor nivel en un individuo. Estos diversos niveles se estructuran en el programa curricular del Ministerio de Educación.



**Figura 2:** Habilidades del ser humano  
**Elaborado:** Por Octavio Arias

➤ **Didáctica**

La didáctica es una disciplina pedagógica que analiza, comprende y mejora los procesos de enseñanza-aprendizaje, las acciones formativas del docente y el conjunto de interacciones que se generan en la tarea educativa. El objeto prioritario de estudio de la Didáctica es la enseñanza, en cuánto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes, la selección de las materias o contenidos más valiosos y la proyección que tal enseñanza tiene en la formación profesional del docente. (Díaz, 2002, pp. 34-35)

La Didáctica se centra en el análisis de interacción del docente, discente, el contexto social del aprendizaje y el currículum en ámbitos formales, no formales y experienciales, generando capacidades de participación social, animación cultural y transformación de la realidad en la que actúan los discentes.

➤ **Habilidades cognitivas**

Son operaciones del pensamiento por medio de las cuales el sujeto puede apropiarse de los contenidos y del proceso mediante la integración de la información adquirida a través de los sentidos, en una estructura de conocimiento que tenga sentido para él.

En la actualidad diversos investigadores en el campo de la educación se dirigen a concientizar la necesidad imperante de introducir una nueva dirección en la planeación, administración y evaluación del acto educativo. Lo anterior fundamentado en que los sistemas instruccionales no cumplen satisfactoriamente

su cometido, los alumnos cada día almacenan más información y en forma mecánica la reproducen sin llegar a la adquisición de habilidades o estrategias que le permitan transferir sus conocimientos en la resolución de problemas académicos y de situaciones en su vida diaria. (Edel, 2004, p.3)

Importantes investigaciones sobre las habilidades cognitivas se fundamenta en el razonamiento científico, sobre todo en la interacción entre las hipótesis y la evidencia y cómo esa evidencia produce el cambio conceptual.

Las habilidades cognitivas forman parte de nuestro estímulo en un contexto natural, en el que se desarrolla en un aprendizaje informal y formal. El desarrollo de estas habilidades es consciente o inconsciente, por lo que su estudio toma tanta importancia desde diversos campos como la neurología, psicología, filosofía, tecnologías de la información.

La complejidad de las operaciones mentales, determina la presencia de una gran cantidad de habilidades cognitivas que presentamos a continuación:

**Observar los problemas.** Es dar una dirección planificada de nuestra percepción del mundo real, esto implica entre otras cosas atender, fijarse, concentrarse, identificar, buscar y encontrar datos, elementos y objetos en el fenómeno físico.

**Representa mentalmente los problemas.** Es la representación del problema del mundo real, fenómenos físicos o situaciones en un esquema mental mediante imágenes representativas.

**Ordena datos.** Consiste en organizar a información obtenida de un problema real físico, mediante una determina secuencia (datos y variables) mediante determinados atributos o características comunes (alfabético, numérico, series, temporal, espacial, procedimental).

**Compara los datos.** Es un proceso menta que consiste en el establecimiento de semejanzas y diferencias entre dos o más objetos, ideas o conceptos. Esto permite generalizar las semejanzas, particularizar las diferencias y como consecuencia de ambos comparar.

**Clasifica la información.** Es la disposición de un conjunto de datos por clases o categorías (datos y variables) para construir diferentes formas de clasificación

**Relaciona con otras situaciones, los problemas.** Es la conexión o correspondencia de algo con otra cosa.

**Analiza los problemas.** Es destacar los elementos básicos de una unidad de información. Consiste en separación y distinción de las partes de un todo hasta llegar a conocer los principios o elementos de este.

**Sintetiza la solución de un problema.** Es la composición de un todo por la reunión de sus partes o elementos. Consiste en reorganizar los elementos para crear nuevas, cosas originales.

**Interpreta un problema.** Es la atribución de un significado personal a los datos contenidos en la resolución del problema que se recibe del fenómeno físico.

**Evalúa un problema.** Es la valoración de un objeto, idea o concepto en función del alcance y los propósitos encomendados.

➤ **Motivación**

La motivación es un factor psico-educacional importante en el desarrollo del aprendizaje. Por lo tanto, el docente es tan importante porque estimula extrínsecamente al estudiante que no quiere aprender para que se sienta parte activa del proceso de adquisición de conocimientos, en definitiva, del proceso del aprendizaje. Desde el enfoque cognitivo enfatiza el papel activo del alumno a partir de las representaciones de éste, fomentando la motivación intrínseca a través del manejo de expectativas y metas, y habilidades de autorregulación y autogestión.

Es importante alcanzar ciertas habilidades no cognitivas, sino motivacionales o directivas al proceso de aprendizaje, pero estas dos habilidades se encuentran interrelacionadas, de acuerdo a (Whetten, 2004, pp. 167-172):

**Constancia en el problema.** El individuo se apega a una forma de ver un problema real o a utilizar un método para definirlo, describirlo o resolverlo. Es decir, es un atributo altamente valorado por la mayoría, asociándose con la madurez, la honestidad e incluso la inteligencia.

**Paciencia en el problema.** El entendimiento y resolución de problemas, requiere de tranquilidad en el proceso de aprendizaje, para no producir obstrucción en el proceso educativo.

➤ **Estrategia metodológica**

La primera advertencia que debemos hacer es que la palabra “estrategia” que tiene diversas acepciones pero el término “estrategia” viene del léxico militar, donde se comprende como el arte de planificar y dirigir grandes movimientos militares; en tanto que “táctica” es un movimiento operacional, integrante de una estrategia; como herencia de su origen militar, la estrategia es el plan general o global.

En educación es recurrente el estudio y práctica de “estrategias metodológicas”, sobre todo orientados al desarrollo de procesos formativos: enseñanza – aprendizaje. En este sentido, las estrategias metodológicas son formas de selección, organización (combinación y ordenamiento) y uso de métodos, técnicas y recursos (materiales) orientados hacia el logro de objetivos holísticos, tomando en cuenta y en estrecha relación y coherencia con los contenidos, sujetos (participantes) y contextos. (Ministerio de Educación de Bolivia, 2013, p. 5)

Las estrategias metodológicas puede contemplar a determinados métodos, técnicas y recursos en coherencia al aprendizaje, por lo tanto se puede

seleccionar, diseñar y aplicar determinadas estrategias metodológicas como las detalladas:

**Estrategias socializadoras.** Son aquellas que obtienen su energía del grupo, capitalizando el potencial que procede de puntos de vista diferentes, cuyo objetivo básico consiste en ayudar, posibilitar y experimentar el trabajo, el estudio conjuntamente para plantear y resolver problemas de naturaleza académica y social.

**Estrategias individualizadoras.** Consiste en escoger para cada uno el trabajo particular que le conviene. Tampoco se considera el trabajo individualizado como un objetivo en sí mismo, sino un medio utilizable, juntamente con otros para asegurar al alumno un desarrollo normal y una mejor formación de su espíritu.

**Estrategias personalizadoras.** Es el desarrollo de la personalidad en términos de autoconciencia, comprensión, autonomía y evaluación. El incremento de la capacidad de autoexploración, la creatividad y la solución de problemas, así como la responsabilidad personal.

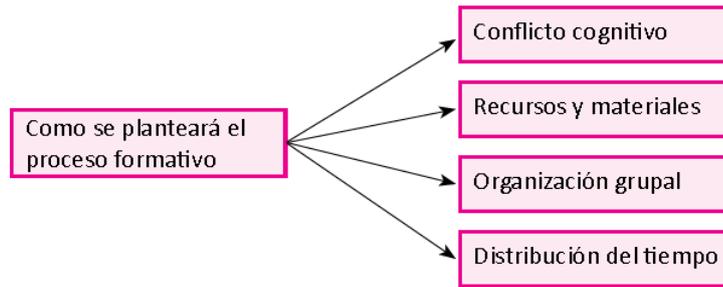
**Estrategias creativas.** Estas buscan situaciones de semejanza de las cosas, para crear símiles, alegorías y metáforas, asociaciones lógicas de fenómenos dispares. Después, comparar lo incomparable para aprender generando ideas.

**Estrategias de Tratamiento de la información.** Utilizan las TICs de la Web 2.0 para generar una enseñanza concreta, activa, progresiva mediante un aprendizaje variado, individual y estimulante en los grupos.

**Estrategias por descubrimiento.** Todo el conocimiento real es descubierto por uno mismo, constituyendo el principal método para la transmisión de contenido de las materias de estudio. El sujeto debe ser un pensador lógico, crítico y creativo. Mediante el descubrimiento se organiza el aprendizaje de modo efectivo para su uso posterior, genera una singular motivación y confianza en sí mismo generando motivación intrínseca al resolver problemas que constituyen la meta de la educación.

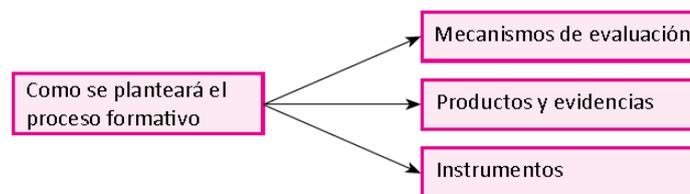
En este sentido, las estrategias metodológicas son acciones flexibles, que pueden adecuarse a diversas realidades y circunstancias del proceso educativo, son consideradas también como una guía de acción. Las estrategias en un determinado momento pueden convertirse en técnicas, al igual que las técnicas se pueden convertir en estrategias. Por lo tanto, es necesario asumir siempre una actitud flexible en la actividad formativa.

Las estrategias metodológicas procuran que la situación diseñada sea una proyección de un escenario de la vida real, para que genere mayor significación en el aprendizaje:



**Figura 3:** Estrategia de aprendizaje  
**Elaborado:** Por Octavio Arias

Para valorar la efectividad de la estrategia metodológica empleada, se debe evaluar mediante diferentes mecanismos, si se usarán algunos instrumentos, si se elaborará algún producto o si se recuperarán algunas otras evidencias del trabajo desarrollado. Asimismo tendrá que determinarse previamente el objetivo educativo y las destrezas con criterio de desempeño a alcanzar, de la estrategia utilizada.

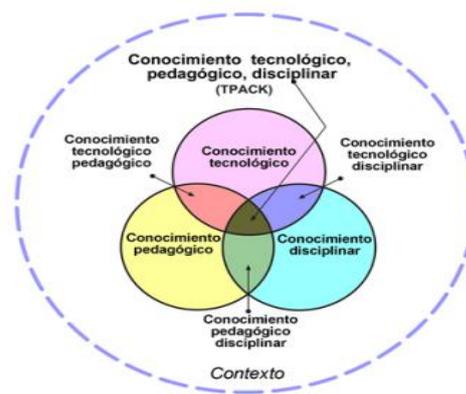


**Figura 4:** Estrategia de aprendizaje  
**Elaborado:** Por Octavio Arias

➤ **El TPACK: un marco teórico conceptual para integrar las tecnologías a la educación**

Es un marco teórico-metodológico **TPACK** (Technological Pedagogical Content Knowledge) cuyo modelo es desarrollado por Judi Harris.

El uso adecuado de la tecnología para el proceso de enseñanza – aprendizaje requiere el desarrollo de un conocimiento complejo y contextualizado, el utilizar diversas taxonomías en el área de física, permite unificar las propuestas de integración de tecnologías en la educación, sino también para transformar la formación docente y su práctica profesional, como realizar un acercamiento al aprendizaje de los estudiantes al realizar un proceso más interactivo. El **TPACK** no solo considera las tres fuentes de conocimiento que menciona Judi Harris, la disciplinar, la pedagógica y la tecnología. (Koehler, 2006, pp. 1020-1030)



**Figura 5:** Conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar

**Fuente:** (Koehler, 2006, p. 1024)

Al detallar la interrelación de los componentes como conocimiento pedagógico + conocimiento disciplinar, que permite comprender cómo se debe organizar y adaptar un contenido para ser enseñado, hace énfasis en la articulación entre los conceptos propios de la disciplina y las técnicas pedagógica, sobre los saberes que los estudiantes traen consigo al proceso de enseñanza –aprendizaje.

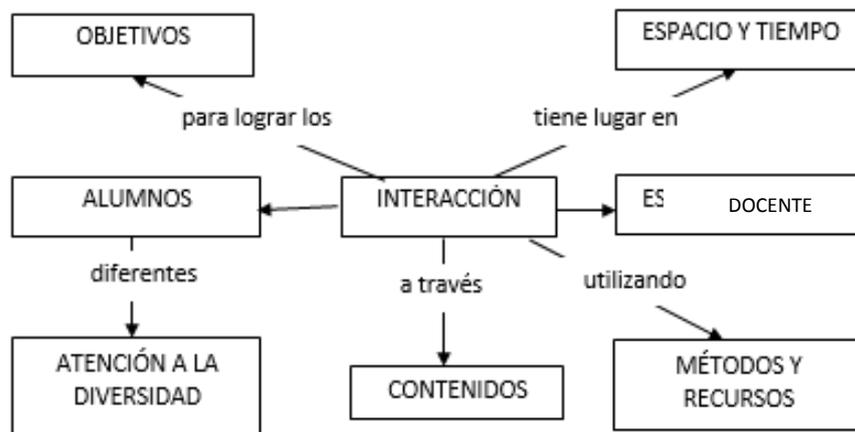
La interrelación del conocimiento tecnológico + conocimiento disciplinar, tiene incidencia el uno sobre el otro, significa saber que tecnologías son las mejores para enseñar un tema disciplinar determinado y en forma efectiva. Los docentes deben relacionar el contenido disciplinar con la tecnología.

La interrelación del conocimiento tecnológico + conocimiento pedagógico, es el conocimiento de las tecnologías disponibles, de sus componentes y sus potencial, para ser utilizadas en contextos de enseñanza – aprendizaje. También requiere el desarrollo de una mente abierta y creativa para poder adaptar las herramientas que existen y que no fueron creadas para fines educativos.

La unión de todas las intersecciones resulta en el conocimiento tecnológico pedagógico disciplinar, que significa “cumulo de saberes”

### ➤ **Aprendizaje de la Física**

En la actualidad se produce un gran impacto de la ciencia y la tecnología en la producción y la vida de las personas, provocando la necesidad apremiante de una formación científica masiva (UNESCO, 1993), lo que conduce a que el encargo social de la escuela media y la educación superior sea desarrollar sujetos capaces de aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a ser.



**Figura 6:** Elementos del aprendizaje de la Física  
**Fuente:** (Martín, 2000, p. 9)

El proceso de aprendizaje de la física tiene como finalidad que alguien aprenda lo que se está enseñando, por lo tanto el proceso se produce por la interacción de dos personas el docente y discente mediante contenidos, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado para cumplir los objetivos propuestos.

El aprendizaje de la física se desarrolla en tres dominios el cognitivo u operaciones mentales, en el dominio procedimental o de apropiación del conocimiento y en el dominio motivacional.

**El dominio cognitivo.** Es la habilidad para la abstracción de saberes sobre los objetos de estudio. los objetivos del dominio cognitivo giran en torno del conocimiento y la comprensión de cualquier tema dado.

**El dominio procedimental.** Es la pericia para manipular físicamente una herramienta o instrumento mediante procesos estructurados. Los objetivos del dominio procedimental generalmente apuntan en el cambio desarrollado en la conducta o habilidades cognitivas.

**El dominio motivacional.** El modo como los estudiantes reaccionan emocionalmente, su habilidad para realizar un proceso de aprendizaje de forma intrínseca y extrínseca. Los objetivos motivaciones apuntan típicamente a la conciencia y crecimiento en actitud y emoción al conocimiento.

## 6. HIPÓTESIS

### 6.1. Hipótesis general

El uso de la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) incide en el aprendizaje de la Física, del bloque curricular trabajo y energía de un partícula

## **6.2. Hipótesis específicas**

1. Las estrategia metodológicas utilizadas inciden en el aprendizaje de la Física, dirigido a estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra.
2. La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) desarrolla las habilidades cognitivas en los niveles de operaciones mentales, resolución de problemas y motivación, en el aprendizaje del bloque curricular trabajo y energía de una partícula.
3. La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) incide en el aprendizaje de la Física, del bloque curricular trabajo y energía de un partícula.

## 7. OPERACIONALIZACIÓN DE LA HIPÓTESIS

### 7.1. Operacionalización de la Hipótesis de Graduación Específica.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b> Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)	Conjunto de directrices a seguir en cada etapa del proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando el conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar.	Experiencia  Reflexión  Conceptualización  Aplicación	4. Conocimiento previo. 5. Interpretación de la situación problemática.  6. Relación entre elementos del problema. 7. Resolución de problemas en base a una estructura cognitiva.	<u>Observación sistemática</u> Escala descriptiva
<b>Variable Dependiente</b> Aprendizaje de la física, del bloque curricular trabajo y energía de una partícula.	Es transmitir lo que se está enseñando mediante contenidos, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física	1. Trabajo Mecánico 2. Energía y su conservación 3. Potencia y rendimiento mecánico	<u>Test</u> Prueba de base estructurada

### 1.1. Operacionalización de la Hipótesis Específica 1.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b> Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar	Se refiere al conocimiento del contenido o tema disciplinar que se va enseñar a través de una metodología.	Método de resolución de problemas.	1. Comprender el problema 2. Concebir un plan 3. Ejecutar el plan 4. Examinar los resultados	<u>Observación</u> Ficha de observación
<b>Variable Dependiente</b> Aprendizaje de la física, del trabajo mecánico.	Es transmitir el trabajo mecánico como una magnitud escalar producido sólo cuando una fuerza mueve un cuerpo en su misma dirección, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física.	Principio del Trabajo Mecánico. Trabajo mecánico con una fuerza constante. Trabajo mecánico con una fuerza con ángulo de inclinación. Trabajo Mecánico en un sistema conservativo y no conservativo. Trabajo mecánico en un plano inclinado. Cálculo del trabajo mecánico por gráficas.	<u>Test</u> Cuestionario.

### 1.2. Operacionalización de la Hipótesis Específica 2.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b> Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico	Saber cómo enseñar a través de métodos.	Método experimental	1. Plantear el problema 2. Formulación de una hipótesis 3. Experimentación 4. Generalización	<u>Observación</u> Ficha de observación
<b>Variable Dependiente</b> Aprendizaje de la física, de la energía y su conservación	Es transmitir la energía mecánica que poseen los cuerpos cuando por su velocidad o posición de realizar un trabajo, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física.	Energía cinética. Energía potencial gravitacional. Energía potencial elástica. Energía mecánica Conservación de la energía.	<u>Test</u> Cuestionario.

### 1.3. Operacionalización de la Hipótesis Específica 3.

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b> Estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico	Manejar y conocer diferentes herramientas y recursos digitales	Apropiación de las NTICs	1. Acceso a las NTICs 2. Adopción de las NTICs 3. Adaptación de las NTICs 4. Apropiación de las NTICs	<u>Observación</u> Escala descriptiva
<b>Variable Dependiente</b> Aprendizaje de la física, de la potencia y rendimiento mecánico.	Es transmitir la potencia como la transferencia de energía, el rendimiento mecánico de una máquina se determina por la relación entre la energía de salida o final, utilizando métodos y recursos en un espacio y tiempo determinado.	Aprendizaje de la Física.	Potencia mecánica. Rendimiento mecánico Potencia mecánica en las máquinas. Rendimiento mecánico a partir del trabajo mecánico. Rendimiento mecánico a partir de la energía mecánica. Rendimiento mecánico a partir de la potencia mecánica. Conversión de unidades de la potencia mecánica.	<u>Test</u> Cuestionario.

## 2. METODOLOGÍA.

### 2.1. Tipo de Investigación.

#### 2.1.1. Exploratorio.

Porque el objetivo es examinar un problema poco estudiado.

#### 2.1.2. Descriptivo

Permitirá describir habilidades cognitivas en los procesos de aprendizaje de estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra señora de Fátima durante el periodo 2015-2016.

### 2.2. Correlacional

Se va a medir el nivel de relación entre las dos variables. Pretendemos responder a las diferentes preguntas de los procesos de aprendizaje de estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra señora de Fátima utilizando las estrategias metodológicas para desarrollar habilidades cognitivas en el proceso de aprendizaje del trabajo y energía de una partícula.

### 2.3. Diseño de la Investigación.

En esta investigación se utilizara el siguiente método:

**Método Cuasi experimental**, porque se va a trabajar con dos grupos: uno de control (Primero Bachillerato Técnico de Contabilidad) y un segundo grupo experimental (Primero bachillerato General) para verificar la influencia de las estrategias metodológicas para desarrollar las habilidades cognitivas en el aprendizaje del trabajo y energía de una partícula en la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra.

### 2.4. Población.

La población que se utilizara, está conformada por **71** estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra señora de Fátima de la ciudad de Ibarra.

### 2.5. Muestra.

El tipo de muestro para esta investigación es no probabilístico de tipo intencional.

Tabla 2.1: Población de los estudiantes de Primero Bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima

Grupo	Población	Número de la población	%
Intencional	Primero Bachillerato General Unificado	42	59.15
Total	Total	71	100

Fuente: Secretaria de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima

### 2.6. Métodos de Investigación.

El método que se utilizará en esta investigación es el Hipotético-Deductivo puesto que se parte de la observación para plantear el problema, la hipótesis y su validación empírica, en las sesiones con los estudiantes desde el aula de clase.

## 2.7. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas e instrumentos que se utilizara son:

TÉCNICA	INSTRUMENTO
Observación sistemática	Escala descriptiva.
Test	Prueba de base estructurada.

## 2.8. Técnicas y procedimientos para el análisis de resultados.

La información obtenida mediante las encuestas se la procesara de forma manual, aplicando cuadros de doble entrada y utilizando la Estadística descriptiva, luego se utilizará un paquete informático para la realización de los gráficos estadísticos y cálculos porcentuales respectivos.

A cada Ítems de la encuesta se aplicará el análisis e interpretación de los resultados donde se clarificara y se ordenara la información para poder interpretar las respuestas a las preguntas de la investigación, y luego se dio una explicación de los hechos que se derivó de los datos estadísticos.

Además a los instrumentos aplicados, se considera las siguientes técnicas para su análisis de validez de resultados:

1. Prueba de hipótesis chi-cuadrado, por ser de tipo correlacional en un grupo.

## 3. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.

### 9.1 Recursos Humanos

- Ing. Octavio Arias Investigador.
- Tutor asignado.
- Lic. Rodrigo Manosalvas Rector.
- Lda. Cecilia Navarrete Vicerrectora.

### 9.2 Recursos Técnicos

#### Hardware

- 1 Pc Procesador Intel® I7 Duo E8500 (6 M de caché, 3,16 GHz)
- 1 Tb Disco Duro
- 6GB Memoria Ram

#### Software

- Windows 7
- Recursos Multimedia Open Source.

### 9.3 Presupuesto

Tabla 4:Presupuesto

Costos	Descripción	Valor USD
Hardware	Computador	900
Software	Recursos Multimedia Open Source	0
Capacitación	Cursos de capacitación	200
Proyecto	Transporte	300
Papelería	Papel, copias, impresiones	100
Subtotal		1500
Imprevistos 10% Subtotal		150
Total		1650

#### 4. CRONOGRAMA.

Id	Diciembre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
<b>GESTIÓN DEL PROYECTO</b>							
1	Planificación del proyecto						
2	Plan desarrollo de cuestionarios						
3	Análisis de habilidades cognitivas						
4	Levantamiento de los datos						
5	Visión del proyecto						
<b>LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS</b>							
6	Fundamentación						
7	Estructura de las estrategias de aprendizaje.						
8	Operatividad						
<b>EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b>							
9	Análisis e interpretación de los resultados.						
10	Cuadro comparativo entre el grupo de control y el de no control						
11	Comprobación de la hipótesis.						
12	Conclusiones y recomendaciones						
<b>DOCUMENTACIÓN</b>							
13	Documentación del proyecto.						
14	Presentación y defensa.						

#### 5. MARCO LÓGICO.

<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) en el aprendizaje de la física, dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?	Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) en el aprendizaje de la Física, dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.	La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) influye significativamente en el aprendizaje de la Física, dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.
<b>PROBLEMAS DERIVADOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICA</b>
¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?	Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.	La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento disciplinar influye significativamente en el aprendizaje de la Física, del trabajo mecánico de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.
¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico en el	Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico en el	La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento pedagógico

aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?	aprendizaje de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.	influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la energía y su conservación de una partícula dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.
¿Cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016?	Demostrar cómo influye la estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.	La estrategia metodológica TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) a través del conocimiento tecnológico influye significativamente en el aprendizaje de la Física, de la potencia y rendimiento mecánico dirigido a los estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Nuestra Señora de Fátima de la ciudad de Ibarra, durante el periodo 2015-2016.

## BIBLIOGRAFÍA

- ACODESI (2002). La formación integral y sus dimensiones. Colombia: ACODESI
- Andre, E. (1993). Técnicas de investigación Social. *Magisterio del Río de la Plata*. 23, 135-175
- Barbera, E. (2000). *El constructivismo en la práctica*. Caracas: Laboratorio Educativo.
- Blas, S. (2004). Activación de la inteligencia. España: Libros en red.
- Catholic.net (2015). Cuatro dimensiones de la Formación integral. Recuperado de: <http://es.catholic.net/op/articulos/42246/cat/27/cuatro-dimensiones-de-la-formacion-integral.html>
- Cazau, P. (2006). *Introducción a la investigación en ciencias sociales*. Buenos Aires: Lumen
- Coll, C. (1998). *El constructivismo en el aula*. Madrid: Graó.
- Cruz, B., Castillo, E., & Zárate, Z. (2013). *Habilidades cognitivas básicas*. México: Secretaría de Educación.
- Díaz, F. (2002). Didáctica y currículo: un enfoque constructivista. España: Humanidades.
- Diccionario Soviético de Filosofía (1965). *Conocimiento*. Recuperado de <http://www.filosofia.org/enc/ros/conoc.htm>
- Edel, R. (2004). La educación y el desarrollo de habilidades cognitivas. Red Científica. Recuperado de: [http://www.redcientifica.com/imprimir/doc200411134401.html#pto\\_link\\_volver\\_npl](http://www.redcientifica.com/imprimir/doc200411134401.html#pto_link_volver_npl)

- EducarEcuador: Biografía de Vigotsky, [http://www.educarecuador.ec/\\_upload/Biografia%20de%20Vigotsky.pdf](http://www.educarecuador.ec/_upload/Biografia%20de%20Vigotsky.pdf), acceso: 01 julio 2014.
- Espinoza, L. (2010). Habilidad, destreza, capacidad y competencia. Recuperado de <http://liceoa24.blogspot.com/2010/10/habilidad-destreza-capacidad-y.html>
- Explorable. (2014). *Definición de ciencia*. Recuperado de <https://explorable.com/es/definicion-de-ciencia>
- Flórez, R. (2005). *Pedagogía del conocimiento*. Colombia: McGrawHill.
- Fraga, R., Herrera, C., & Fraga, S. (2010). *Investigación Socioeducativa*. Quito: UNITA
- Full Ciencia (2010). *Método Científico*. Recuperado de <http://www.fullciencia.com/2010/11/metodo-cientifico.html>
- Galicia, U. & eter (1996). Reflexiones y Propuestas sobre educación superior. México: Biblioteca de la Educación Superior.
- García, L. (2008). Aproximación epistemológica al concepto de ciencia: una propuesta básica a partir de Khun, Popper, Lakatos y Feyerabend. *Andamios, Revista de Investigación Social* 2008. 4(8). 185-212
- Koehler, Matthew y Mishra, Punya (2006), "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge", *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. Recuperado el 24 de junio de 2015, de: [http://punya.educ.msu.edu/publications/journal\\_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf](http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf)
- Martí, E. (1990). La perspectiva piagetiana de los años 70 y 80 de las estructuras al funcionamiento. *Anuario de Psicología*. 44, 19-45.
- Martín, M., Gómez, M. y Gutiérrez, M. (2000). *La física y la química en la secundaria*. Madrid: Narcea.
- MECESUP (1997). *Estrategias Didácticas para el uso de las TIC'S en la Docencia Universitaria Presencial*. Colombia: MECESUP
- Ministerio de Educación de Bolivia (2013). *Estrategias Metodológicas en la Educación de Personas Jóvenes y Adultas*. Bolivia: PROFOCOM
- Morles, V. (2002). Sobre la metodología como ciencia y el método científico: un espacio polémico. *Revista de Pedagogía*. 23(66). 121-146
- Nisbet, J. (2004). Las habilidades cognitivas en la escuela. *CONSUDEC*. 21, 1-12.
- Nunez, Israel (2004). La gestión de la información, el conocimiento, la inteligencia y el aprendizaje organizacional desde una perspectiva socio-psicológica. *ACIMED*. 12(3), 1-75.
- Ochoa, C. (2013). ¿Qué tamaño de muestra necesito? Recuperado el 24 de marzo de 2015, de <http://www.netquest.com/blog/es/que-tamano-de-muestra-necesito/>
- Oñoro, R: Las reformas de la educación superior y las implicaciones en la formación de educadores. Facultades de educación infantil de la ciudad de cartagena. Decreto 272/98. <http://www.eumed.net/libros/2007a/227/20.htm>, acceso: 04 julio 2014.
- Pederzini, S. (Productor), & Punset, E. (Director). (2011). *Meditación de aprendizaje y enseñanza* [Documental]. España: Redes.

- Ramírez, S., Roa, J. (2008). *El Programa de Enriquecimiento Instrumental de Feurstein*. Una aproximación teórica. España: Universidad de Granada.
- Santillana (2009). *Curso para Docentes. Modelos pedagógicos. Teorías*, Quito: Santillana.
- UNESCO (1993): Proyecto 2000+, International Forum of Scientific and Technological Literacy for All, París.
- Uribe, A., Hederich, C. (2010). Jerome Bruner: dos teorías cognitivas, dos formas de significar, dos enfoques para la enseñanza de la ciencia. *Psicogente*. 13(24), pp.329-346.
- Vásquez, E. (2005). Principios y técnicas de educación de adultos. Costa Rica: UNED.
- Whetten, D. y Cameron, K. (2004). Desarrollo de habilidades directivas. Estados Unidos: Pearson.
- Woolfolk, A. (2006). Psicología Educativa. México: Pearson.

**ANEXO 2:** Instrumento de recolección de datos para el método de resolución de problemas.

**UNIDAD EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA**

**INDICADOR:** El conocimiento disciplinar en el proceso de aprendizaje del trabajo mecánico.  
**OBJETIVO:** Establecer las etapas de método de resolución de problemas en el aprendizaje del trabajo mecánico.  
**UNIDAD:** Trabajo mecánico.  
**DOCENTE:** Ing. Octavio Germán Arias Collaguazo

**INSTRUCCIONES:**  
 En las siguientes preguntas seleccione con una X la opción que considere más adecuada del trabajo mecánico.

INDICADORES			
1	Regular	3	Muy buena
2	Buena	4	Excelente

No	ASPECTOS A OBSERVAR	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
	<b>Comprender el problema</b>				
1	Identifica el problema.				
2	Define y representa el problema.				
	<b>Concebir un plan</b>				
3	Explora estrategias posibles.				
4	Actúa basándose en una estrategia.				
5	Observa y evalúa los efectos de nuestras actividades.				
	<b>Ejecutar el plan</b>				
6	Observa, clasifica e identifica los datos del fenómeno físico.				
	<b>Examinar los resultados</b>				
7	Analiza, sintetiza, evalúa e interpreta los resultados en base al modelamiento matemático.				
8	Se trabaja en un clima de respeto				

**ANEXO 3:** Instrumento de recolección de datos para el método experimental.

**UNIDAD EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA**

**INDICADOR:** El conocimiento pedagógico en el proceso de aprendizaje de la energía y su conservación.  
**OBJETIVO:** Establecer las etapas de método experimental en el aprendizaje de la energía y su conservación.  
**UNIDAD:** Energía y su conservación.  
**DOCENTE:** Ing. Octavio Germán Arias Collaguazo

**INSTRUCCIONES:**  
 En las siguientes preguntas seleccione con una X la opción que considere más adecuada.

INDICADORES			
1	Regular	3	Muy buena
2	Buena	4	Excelente

No	ASPECTOS A OBSERVAR	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
	<b>Plantear el problema</b>				
1	Establece el objetivos a partir del fenómeno físico identificado.				
	<b>Formulación de una hipótesis</b>				
2	Realiza el marco teórico en función al fenómeno físico.				
3	Relaciona los contenidos con los conocimientos previos.				
4	Estructura y organiza los contenidos dando una visión general del tema.				
	<b>Experimentación</b>				
5	Sigue el procedimiento planteado en el informe.				
6	Realiza la actividad con coherencia a los objetivos previstos y el desarrollo de las habilidades y procedimientos básicos.				
7	Interroga acerca de las actividades.				
	<b>Generalización</b>				
8	Observa, clasifica e identifica los datos del fenómeno físico.				
9	Piden información adicional al realizar la práctica.				
10	Analiza, sintetiza, evalúa e interpreta los resultados en base al modelamiento matemático.				
11	Interactúan con sus compañeros (trabajan en grupo).				
12	Establece las conclusiones y recomendaciones relacionadas a la práctica virtual.				
13	Buscan información en otras fuentes, aparte de las brindadas.				
14	Se trabaja en un clima de respeto.				

**ANEXO 4:** Instrumento de recolección de datos para la apropiación de las NTICs.

**UNIDAD EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA**

**INDICADOR:** El conocimiento tecnológico en el proceso de aprendizaje de la potencia y rendimiento mecánico.  
**OBJETIVO:** Establecer la apropiación de la NTICs en el aprendizaje de la potencia y rendimiento mecánico.  
**UNIDAD:** Potencia y rendimiento mecánico.  
**DOCENTE:** Ing. Octavio Germán Arias Collaguazo

**INSTRUCCIONES:**  
 En las siguientes preguntas seleccione con una X la opción que considere más adecuada.

INDICADORES			
1	Regular	3	Muy buena
2	Buena	4	Excelente

No	ASPECTOS A OBSERVAR	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
	<b>Acceso a las NTICs</b>				
1	El estudiante utiliza la información con el uso de los recursos tecnológicos ( <b>aula virtual Moodle</b> )				
2	Utiliza los medios tecnológicos en la realización de actividades el estudiante.				
	<b>Adopción de las NTICs</b>				
3	Existe facilidad en la utilización de los recursos tecnológicos para desarrollar la actividad.				
4	Se desarrolla un ambiente participativo con herramientas tecnológicas.				
	<b>Adaptación de las NTICs</b>				
5	El estudiante interactúa en el proceso de experiencia, reflexión, comprensión y aplicación con <b>exelearning</b> .				
6	El estudiante comprende el fenómeno físico con la utilización de videos de <b>Youtube</b> .				
7	El estudiante genera comprensión del texto al utilizar cuestionarios con retroalimentación en <b>exelearning</b> .				
8	El estudiante relaciona el fenómeno físico al utilizar simulaciones virtuales en <b>Easy Java Simulations (EJS)</b> .				
9	El estudiante integra el conocimiento al utilizar el recurso <b>Webquest</b>				
	<b>Apropiación de las NTICs</b>				
10	Existe una apropiación por parte del estudiante de las NTICs.				
11	Se desarrolla la destreza con criterio de desempeño con la utilización de NTICs				
12	El estudiante está motivado al utilizar frecuentemente recursos tecnológicos.				

## ANEXO 5: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest del Trabajo Mecánico

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Un alizador de pesas esta realizando trabajo mecánico, cuando esta sosteniendo una pesa.



Seleccione una:

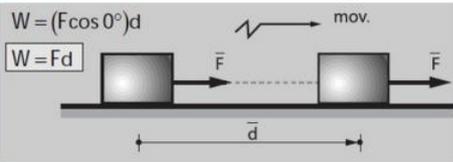
Verdadero

Falso

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

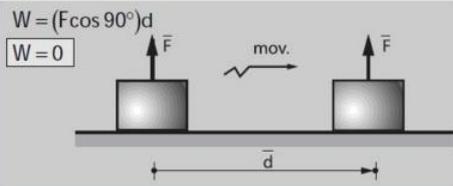
Empareje de acuerdo a la opción correcta:

$W = (F \cos 0^\circ)d$   
 $W = Fd$



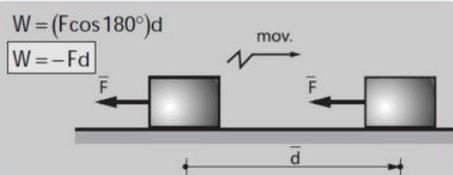
Elegir...

$W = (F \cos 90^\circ)d$   
 $W = 0$



Elegir...

$W = (F \cos 180^\circ)d$   
 $W = -Fd$



Elegir...

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Arrastra la palabra correcta en la siguiente frase:

Desde un punto de vista , un sistema puede ser una . En cualquier caso, un sistema puede cambiar de tamaño y , como una pelota de tenis que se deforma al golpear contra la raqueta.

**Pregunta 4**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

La unidad de medida en el sistema internacional del trabajo mecánico es Joule.

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

**Pregunta 5**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

La  modifica el estado de  o movimiento de un cuerpo.

## ANEXO 6: Instrumentos de recolección de datos para el Postest del Trabajo Mecánico

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

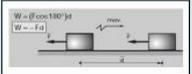
Relacione la imagen con la opción correcta.

TRABAJO POSITIVO

TRABAJO NULO

TRABAJO NEGATIVO





**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Arrastra la palabra correcta en la siguiente frase:

Desde un punto de vista , un sistema puede ser una . En cualquier caso, un sistema puede cambiar de tamaño y , como una pelota de tenis que se deforma al golpear contra la raqueta.

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Un objeto cuyo peso es 261 N, inicialmente en movimiento, se desplaza 2 m al descender de un edificio. ¿Cuál es trabajo realizado?

Respuesta:

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Un mensajero lleva un paquete de 31 N desde la calle hasta el quinto piso de un edificio de oficinas, a una altura de 8 m. ¿Cuánto trabajo realiza?

Respuesta:

**Pregunta 5**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

El signo del trabajo mecánico  $W > 0$  si uno de los vectores reposa sobre la línea de división.

Seleccione una:

Verdadero

Falso

**Pregunta 6**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

Un bloque de 2.5 kg de masa es empujado 2.2 m a lo largo de una mesa horizontal sin fricción por una fuerza constante de 16 N dirigida a 25 grados debajo de la horizontal. Encuentre el trabajo efectuado por la fuerza neta.



Seleccione una:

- a. 12 J
- b. 22 J
- c. 10 J
- d. 17.2 J

**Pregunta 7**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

Señalar verdadero (V) o falso (F) en las siguientes proposiciones:

- I.- El trabajo de la fuerza normal (N) es cero.
- II.- El trabajo es una magnitud vectorial.
- III.- El trabajo realizado por el peso (P) de un cuerpo es siempre nulo.

Seleccione una:

- a. VFV
- b. VVF
- c. VVV
- d. FVF

**Pregunta 8**

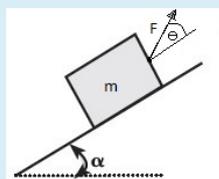
Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

✎ Editar pregunta

Un cuerpo de 10 kg se desplaza hacia arriba por una rampa de 10 m bajo la acción de una fuerza de módulo 100 N. Si  $\alpha=15^\circ$  y el coeficiente de rozamiento es 0.4, calcula el trabajo neto realizado sobre el cuerpo, si la fuerza forma un ángulo de  $30^\circ$  con la rampa.



Seleccione una:

- a. 264.7 Nm
- b. 398.7 Nm
- c. 298.7 Nm
- d. 464.7 Nm

## ANEXO 7: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest de la energía y su conservación.

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Empareje con la energía que corresponda

 Elegir...

 Elegir...

 Elegir...

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Un automóvil que tiene una velocidad de 50 km/h en la carretera de PANAVIAL, tiene energía potencial.



Seleccione una:

Verdadero

Falso

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Una persona se encuentra en lo alto de un tobogán, esta posee una energía potencial respecto al suelo.



Seleccione una:

Verdadero

Falso

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

La energía mecánica, depende de:  
Seleccione una:  
 a. energía cinética y potencial gravitacional  
 b. energía nuclear fuerte y débil  
 c. energía solar  
 d. energía eólica e hidráulica

**Pregunta 5**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

A continuación se muestran algunos conceptos físicos y sus respectivas unidades en el Sistema Internacional de Unidades. Escoge las parejas correctas y escribelas.

Trabajo

Masa

Energía

Desplazamiento

Fuerza

Velocidad

## Conservación de la energía

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Arrastra la palabra correcta en la siguiente frase:

El Principio de Conservación de la  expresa que "la energía no se crea ni se  , se ".

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

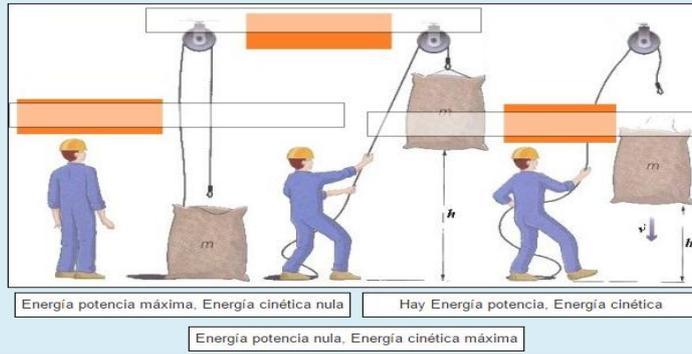
En una montaña rusa, existe energía potencial y energía cinética cero en el punto más alto, y energía cinética y energía potencial cero en el punto más bajo.



Seleccione una:  
 Verdadero  
 Falso

**Pregunta 3**  
 Sin responder aún  
 Puntúa como 10,00  
 Marcar pregunta  
 Editar pregunta

Ubique las palabras correctas donde corresponda en los casilleros del gráfico.



**Pregunta 4**  
 Sin responder aún  
 Puntúa como 10,00  
 Marcar pregunta  
 Editar pregunta

Lee detenidamente el problema:

Un automovilista circula a 80 km/h cuando enfila una pendiente y, al mismo tiempo, pone en punto muerto el motor del coche. La masa del coche y su ocupante es de 900 kg. Por la conservación de la energía, la altura es de 2519 cm.

¿Cuál es el valor de la velocidad en m/s?

¿Cuál es el valor de la altura en m?

¿Cuál es el valor de la masa en kg?

**Pregunta 5**  
 Sin responder aún  
 Puntúa como 10,00  
 Marcar pregunta  
 Editar pregunta

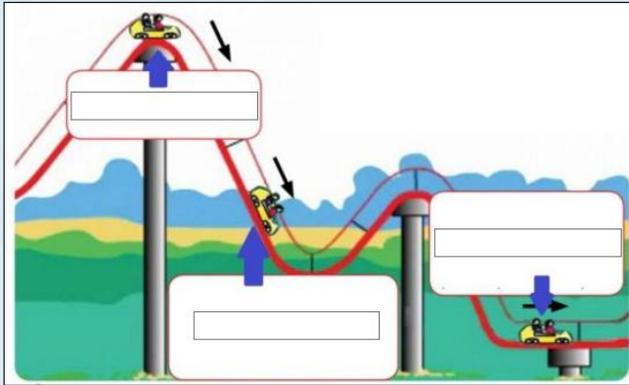
Seleccione la energía con la imagen que corresponde.



## ANEXO 8: Instrumentos de recolección de datos para el Posttest de la energía y su conservación.

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Ubique las palabras correctas donde corresponda en el gráfico.



Energía potencial    Energía cinética    Energía cinética y potencial

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Determina la energía cinética de una pelota de beisbol cuya masa es 66 g y lleva una velocidad de 25 m/s

Respuesta:

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Arrastra la palabra correcta en la siguiente frase:

La Energía mecánica es la producida por fuerzas de tipo , como la , la gravitación, la  entre otros.

mecánico     masa     elasticidad

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Calcular la altura a la que debe estar una persona, cuya masa es de 95 kg, para que su energía potencial sea de 5654 J

Respuesta:

**Pregunta 5**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

La energía cinética depende de:

- I. masa
- II. velocidad
- III. gravedad
- IV. altura

Seleccione una:

- a. III y IV
- b. II y III
- c. I y III
- d. I y II

**Pregunta 6**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

¿Cuál es la energía mecánica de una esfera de 34 kg que desciende a una altura de 25 metros, y tiene una velocidad de 44 m/s?

Respuesta:

**Pregunta 7**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Cuando en el autódromo de Yahuarcocha de la ciudad de Ibarra, un automóvil está en competencia adquiere una energía cinética debido a su movimiento.



Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

**Pregunta 8**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
Marcar pregunta  
Editar pregunta

Lee detenidamente el problema:

Una carreta de 400 kg entra sin control en un cuerpo a una velocidad de 12 m/s y finalmente se detiene. ¿Cuál fue la magnitud del trabajo realizado por esa carreta?

¿Cuál es el valor de la velocidad inicial?

¿Cuál es el valor de la velocidad final?

¿Cuál es el valor de la masa?

**Pregunta 9**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

En el momento intermedio una vez que se una persona se lanza de un tobogán, tiene energía cinética y potencial.



Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

**Pregunta 10**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

La energía potencial depende de:

- I. masa
- II. gravedad
- III. altura
- IV. velocidad

Seleccione una:

- a. II, III y IV
- b. I y II
- c. I y IV
- d. I, II y III

## Conservación de la energía

**Pregunta 1**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Cuando lanza la bola de esfera Walter Lewin y golpea contra el vidrio posee energía cinética, su energía potencial es cero. Referencia:



Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

**Pregunta 2**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Una vagoneta circula por una montaña rusa desde un punto A situado a 44 m de altura con una velocidad de 8 m/s. Posteriormente pasa por otro punto B situado a 28 metros de altura. ¿Qué velocidad llevará al pasar por B?

Respuesta:

**Pregunta 3**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Arrastra la palabra de acuerdo a la Ley de Conservación de la energía:

El Principio de Conservación de la  expresa que "la energía no se  ni se destruye, se ".

energía

crea

transforma

**Pregunta 4**

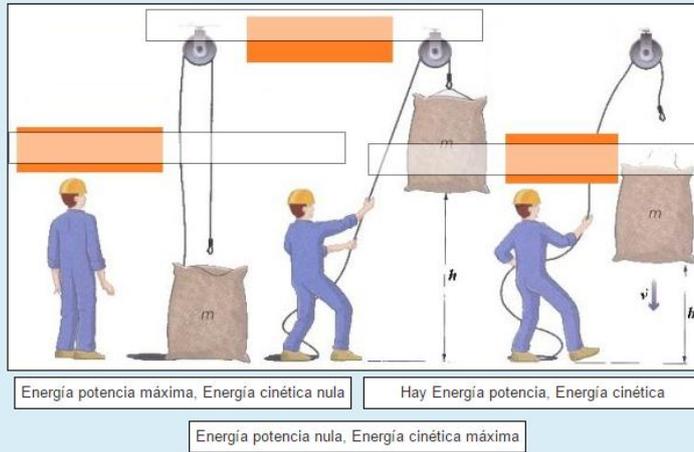
Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Ubique las palabras correctas donde corresponda en los casilleros del gráfico.



**Pregunta 5**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Un automovilista circula a 81 km/h cuando enfilá una pendiente y, al mismo tiempo, pone en punto muerto el motor del coche. La masa del coche y su ocupante es de 120 kg. Calcula hasta qué altura podrá subir el automóvil por la pendiente.

Respuesta:

**Pregunta 6**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Arrastra la palabra de acuerdo a la frase:

La energía, en el sentido científico-vulgar, si se nos permite expresarnos de este modo, es algo parecido a la , pero que no es la fuerza: una extraña  que circula por el universo, que pasa y se , que ora se divide, ora se condensa, pero  integra en su totalidad.

Autor: José Echegaray

fuerza

potencia

trasforma

conservándose

**Pregunta 7**

Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Un muchacho de masa 60 kg se ata a una cuerda elástica de constante 80 N/m, cuya longitud cuando no está estirada es de 12 m. El muchacho salta desde un puente que se encuentra a una altura de 40 m sobre el nivel del agua de un río. Cuando se detiene por la acción de la cuerda, esta alcanza una longitud de 35 m. Considerar la masa de la cuerda despreciable y al muchacho como un cuerpo puntual. Calcular la energía mecánica del muchacho en el momento en el que se detiene.



Energía mecánica al inicio

Energía potencial gravitacional al final.

Energía potencial elástica al final.

**Pregunta 8**

Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Dejamos caer una piedra de 0.3 kg desde lo alto de un barranco que tiene a 40 m de altura hasta el fondo. Calcula la velocidad de llegada al suelo.

Seleccione una:

- a. 12 m/s
- b. 35 m/s
- c. 28 m/s
- d. 42 m/s

**Pregunta 9**

Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Un resorte con constante elástica de 200 N/m se estira 10 cm, ¿cuál es la energía potencial elástica?

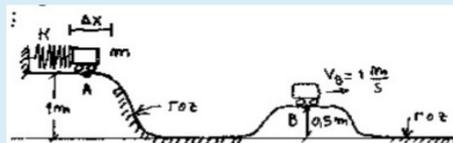
Seleccione una:

- a. 1 J
- b. 2 J
- c. 5 J
- d. 3 J

**Pregunta 10**

Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

Se empuja desde el punto A un carrito de 1 kg, si parte del reposo y la constante elástica del resorte es de  $k=4 \text{ N/m}$  que lo impulsa, el carrito cae luego por la pendiente, Cual es la deformación del resorte. Considere los datos del punto A y B. Considere la fricción nula.



Seleccione una:

- a. 1.64 m
- b. 1.76 m
- c. 1.82 m
- d. 1.32 m

## ANEXO 9: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest de la potencia y rendimiento mecánico.

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
✎ Editar pregunta

Completa la siguiente frase:  
La potencia mecánica es la relación entre el  y el  realizado.  
 trabajo mecánico  tiempo

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
✎ Editar pregunta

En un camión al moverse en una carretera el rendimiento mecánico se debe a una reducción entre la energía , produciendo una energía  menor.



inicial  final

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
✎ Editar pregunta

¿Cuál es la unidad de potencia en el Sistema Internacional?

Seleccione una:

- a. Julio
- b. Pascal
- c. Newton
- d. vatio

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
✎ Editar pregunta

Observa, y relaciona la imagen con la palabra correcta, considerando que la mujer esta empujando el carrito mientras el hombre que intenta jalar el camión no lo logra.



Si hay potencia  No hay potencia

**Pregunta 5**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

🚩 Marcar pregunta

⚙️ Editar pregunta

Relaciona la siguiente imagen con el rendimiento mecánico.



Elegir... ▾



Elegir... ▾



Elegir... ▾

## ANEXO 10: Instrumentos de recolección de datos para el Pretest de la potencia y rendimiento mecánico.

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

El rendimiento mecánico, representa una  de energía en todas las  como lavadoras, bombas, sierras mecánicas, represas hidroeléctricas entre otros.

pérdida  máquinas

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

La represas hidroeléctricas (1) tienen mayor rendimiento mecánico, que las termoeléctricas (2)

 FIG. 1 REPRESA HIDROELÉCTRICA DE PAUTE

 FIG. 2 TERMOELÉCTRICA DE ESMERALDAS

Seleccione una:

Verdadero

Falso

**Pregunta 3**  
Sin responder aún  
Puntúa como 10,00  
▼ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

¿Cuál es el rendimiento mecánico de una bomba de 2kW que puede extraer 30000kg de agua de un pozo de 15 m de profundidad al cabo de 1 hora?



Seleccione una:

a. 45.65%

b. 61.25%

c. 68.35%

d. 72.55%

**Pregunta 4**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

🚩 Marcar pregunta

🔗 Editar pregunta

Una lavadora permanece en funcionamiento durante 25 minutos. Si la potencia que consume es de 2 000 W y la empresa de energía cobra el kWh a 9,20 ctvs., ¿cuál es el costo de mantener la lavadora en funcionamiento durante los 25 minutos.?



Seleccione una:

- a. 5.36 ctvs
- b. 22.35 ctvs
- c. 12.12 ctvs
- d. 7.73 ctvs

**Pregunta 5**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

🚩 Marcar pregunta

🔗 Editar pregunta

Selecciona el sistema con menor rendimiento mecánico (1) y mayor rendimiento mecánico (4) que realizan un trabajo determinado en el mismo tiempo.

Una moto que tiene un trabajo de 30 Nm, produce un trabajo de 20 Nm Elegir...

Una moto sierra de talar arboles de 100J, produce una energía de 60J Elegir...

Una bomba de agua de 2hp produce una potencia de 1.7hp Elegir...

El motor de un elevador en un edificio de potencia 20kW, produce una potencia de 15kW Elegir...

**Pregunta 6**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

🚩 Marcar pregunta

🔗 Editar pregunta

Ordena desde el menos potente (1) al más potente (5) de acuerdo a las imágenes.



Elegir...



Elegir...



Elegir...



Elegir...



Elegir...

**Pregunta 7**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Un tractor arrastra un carga una distancia de 234 m aplicando una fuerza de 333 N durante un tiempo de 16 s. ¿Qué cantidad de potencia desarrolló el tractor?

Respuesta:

**Pregunta 8**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Antiguamente cuando no existían los vehículos , el transporte de las personas se realizaban por intermedio de , las cuales eran jaladas por .

**Pregunta 9**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

⚙ Editar pregunta

Un motor eléctrico sube un ascensor que pesa  $1.20 \times 10^4$  N una distancia de 9 m en 15 segundos. a) ¿Cuál es la potencia del motor en watts?, b) ¿Cuál es la potencia en kilowatts?



Seleccione una:

- a. 3.7 kW
- b. 4.8 kW
- c. 5.2 kW
- d. 7.2 kW

**Pregunta 10**

Sin responder aún

Puntúa como 10,00

▼ Marcar pregunta

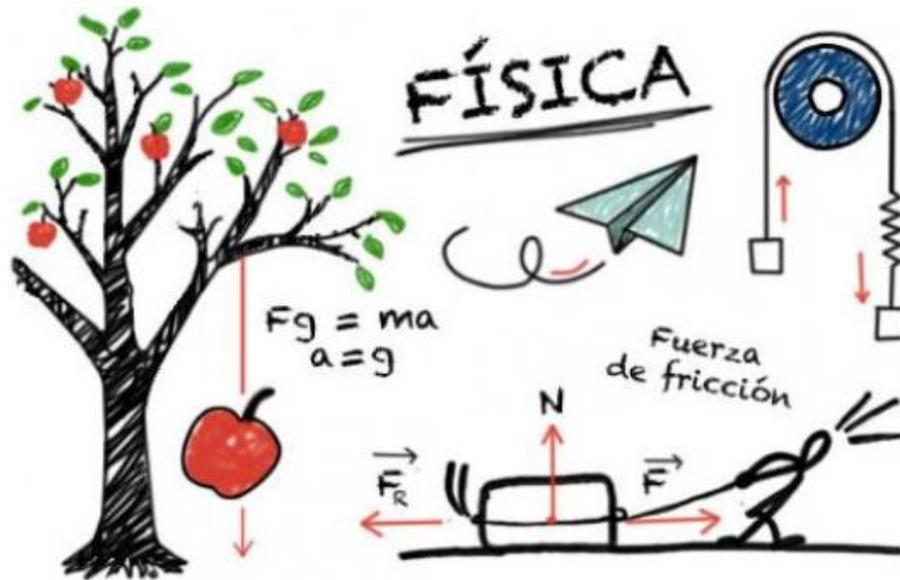
⚙ Editar pregunta

Una bomba eléctrica es capaz de elevar 309 kg de agua a una altura de 23 metros en 52 segundos. Cuál es su rendimiento, si su potencia inicial es de 3238 W.

Respuesta:

## ANEXO 11: Propuesta del aula virtual con Moodle

### INTRODUCCIÓN



Bienvenidos al curso de Física, en el cual vamos a generar nuevos conocimientos relacionados al mundo real.

#### [Café virtual](#)

Estimados este es un foro en el cual podremos generar conversaciones relacionada a la materia de Física de forma libre. Además, se indicará avisos y novedades.

#### [LIBRO DE 1BGU MAGISTERIO](#)

#### [GUIA DE LABORATORIO](#)

Este es el documento utilizado, en la práctica de laboratorio de la simulación.

#### [La física y la sociedad](#)

Esta es una lectura interesante de como la física influye en la sociedad.

#### [Conocimientos previos](#)

## TRABAJO MECÁNICO



**Destreza con criterio de desempeño:** Definir trabajo y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos.

### Evaluación diagnóstica\_Trabajo Mecánico

Estimados estudiantes, pongamos a prueba sus [conocimientos previos](#).

### ACTIVIDAD EN CASA: Trabajo mecánico

Revisa la documentación del trabajo mecánico y realiza las actividades planteadas en la misma y poder realizar las evaluaciones obligatorias. Esta actividad debe ser entregada en clase.

### ACTIVIDAD INDIVIDUAL

Desarrolle las actividades y capture el resultado. Tiene dos intentos:

#### ACTIVIDAD INDIVIDUAL 01

#### ACTIVIDAD INDIVIDUAL 02

## ACTIVIDAD INDIVIDUAL

Desarrolle las actividades y capture el resultado. Tiene dos intentos:

 ACTIVIDAD INDIVIDUAL 01

 ACTIVIDAD INDIVIDUAL 02

 Actividad Grupal

En este espacio, realicen un comentario sobre el tema:

**El trabajo mecánico y su importancia en la vida social.**

Debe realizar un comentario en el **FORO**, o comentar a un compañero.

 Lección\_Trabajo Mecánico

Estimado estudiante, para realizar la lección del tema debe haber revisado la documentación anterior debido a que dispone de dos intentos para realizar.a.

---

## ENERGÍA MECÁNICA



**Destreza con criterio de desempeño:** Definir energía y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos.

### Evaluación diagnóstica 02

Estimados estudiantes, pongamos a prueba sus **conocimientos previos**.

### ACTIVIDAD EN CASA: Energía mecánica

Revisa la documentación de la energía mecánica y realiza las actividades planteadas en la misma y poder realizar las evaluaciones obligatorias. Esta actividad debe ser entregada en clase.

### ACTIVIDAD INDIVIDUAL

Desarrolle las actividades y capture el resultado. Tiene dos intentos:

 ACTIVIDAD INDIVIDUAL 01

 ACTIVIDAD INDIVIDUAL 02

 ACTIVIDAD INDIVIDUAL 03

 ACTIVIDAD INDIVIDUAL 04

### ACTIVIDAD GRUPAL

Realice las siguientes prácticas de laboratorio, en grupo de 2 personas, al finalizar entregue la hoja de trabajo entregada.

#### Laboratorio de Energía Cinética

Este es un laboratorio virtual, relacionado a la energía cinética de un móvil que se encuentra en movimiento.

#### Laboratorio de energía potencial

Este es un laboratorio virtual, relacionado a la energía potencial gravitacional de una esfera en caída libre desde una altura.

### Lección\_Energía y sus tipos

Estimado estudiante, para realizar la lección del tema debe haber revisado la documentación anterior debido a que dispone de dos intentos para realizar.a.

## CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA



**Destreza con criterio de desempeño:** Identificar los distintos tipos de energía existentes, con base en su origen y características de uso.

### Evaluación diagnóstica 03

Estimados estudiantes, pongamos a prueba sus **conocimientos previos**.

### ACTIVIDAD EN CASA: Conservación de la energía

Revisa la documentación de la conservación de la energía y realiza las actividades planteadas en la misma y poder realizar las evaluaciones obligatorias. Esta actividad debe ser entregada en clase.

### Actividad Individual

Desarrolla una presentación en power point de una aplicación en tu entorno, donde se demuestre la conservación de la energía, en el mismo comenta:

1. Las energías que aparecen.
2. Las energías en el punto inicial.
3. Las energías en el punto final.
4. Se cumple la conservación de la energía.

Se valorará la calidad, la expresión gráfica y análisis al problema de contexto.

Tamaño de archivo: Máximo de 500 kB

### ACTIVIDAD GRUPAL

Realice la siguiente práctica de laboratorio, en grupo de 2 personas, al finalizar entregue la hoja de trabajo entregada.

### Laboratorio de Conservación de la Energía

### Lección Conservación de la energía

Estimado estudiante, para realizar la lección del tema debe haber revisado la documentación anterior debido a que dispone de dos intentos para realizarla.

---

## POTENCIA Y RENDIMIENTO MECÁNICO



**Destreza con criterio de desempeño:** Definir la potencia y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos.

 **Evaluación diagnóstica 04**

Estimados estudiantes, pongamos a prueba sus [conocimientos previos](#).

 **ACTIVIDAD EN CASA: Potencia y rendimiento**

Revisa la documentación de la potencia y rendimiento mecánico y realiza las actividades planteadas en la misma y poder realizar las evaluaciones obligatorias. Esta actividad debe ser entregada en clase.

 **Actividad Individual**

Desarrolla un mapa mental sobre la potencia y rendimiento mecánico, utiliza las herramientas office (word, power point) buscando información en el internet.

Se valorará la calidad, la expresión gráfica.

Tamaño de archivo: Máximo de 500 kB

### ACTIVIDAD GRUPAL

Realice la siguiente práctica de laboratorio, en grupo de 2 personas, al finalizar entregue la hoja de trabajo entregada.

 **Laboratorio de potencia y rendimiento**

Este es un laboratorio virtual, relacionado a la potencia y rendimiento mecánico de un ascensor.

 **Lección potencia y rendimiento mecánico**

---

## EVALUACIÓN BLOQUE

### Evaluación del bloque (60%)

La evaluación es presencial el día del examen quimestral representa el 60% del mismo, en base a las preguntas repasadas durante este bloque.

### Proyecto caza de tesoros (40%)

Estimado estudiante, realice la siguiente actividad, representa el 40% del examen quimestral.

Presentar el día del examen quimestral:

1. Preguntas (10%)
2. La gran pregunta (10%)
3. La evaluación (20%)

Link del aula virtual: <https://fisicafirst.gnomio.com/course/view.php?id=4>

**ANEXO 12:** Plan microcurricular del bloque de trabajo, energía y potencia

	<b>UNIDAD EDUCATIVA “NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA”</b> Salinas 1-38 y Juan Montalvo <a href="mailto:colsfatimaibarra@gmail.com">colsfatimaibarra@gmail.com</a> IBARRA-ECUADOR  <i>“Como lámpara que arde y brilla”</i>			<b>AÑO LECTIVO 2015-2016</b>		
	<b>PLAN MICROCURRICULAR POR BLOQUE/MÓDULO</b>				<b>No DE BLOQUE</b>	<b>5</b>
<b>1. DATOS INFORMATIVOS</b>						
<b>DOCENTE:</b>	<b>ÁREA/ASIGNATURA</b>	<b>AÑO/CURSO/NIVEL</b>	<b>TIEMPO</b>		<b>DURACIÓN</b>	
			<b>SEMANAS</b>	<b>PERIODOS</b>	<b>INICIO</b>	<b>FINAL</b>
OCTAVIO GERMÁN ARIAS COLLAGUAZO	MATEMÁTICA/FÍSICA	PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	6	24	23/05/2016	17/06/2016
<b>2. PRECISIONES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE</b>						
<b>EJE CURRICULAR INTEGRADOR</b>	<b>EJE DE APRENDIZAJE/MACRODESTREZA</b>			<b>EJE TRANSVERSAL/INSTITUCIONAL</b>		
Comprender los fenómenos físicos como procesos complementarios e integrados al mundo natural y tecnológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento de situaciones o cuestiones científicamente investigables.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>El Buen Vivir como principio rector de la transversalidad en el currículo:</li> <li>La interculturalidad.</li> <li>La formación de una ciudadanía democrática.</li> <li>La protección del medio ambiente.</li> <li>El cuidado de la salud y los hábitos de recreación</li> </ul>		

				de los estudiantes
				<ul style="list-style-type: none"> <li>La educación sexual en los niños y jóvenes.</li> </ul>
<b>TÍTULO DEL BLOQUE/MÓDULO:</b>		<b>OBJETIVO DEL BLOQUE/MÓDULO</b>		
<b>Trabajo, energía y potencia.</b>		Comprender los conceptos de trabajo, energía y potencia, sus tipos y transformaciones, y resolver problemas relacionados con ellos a fin de proponer modos para un mejor aprovechamiento de la energía de nuestro entorno.		
<b>ESTÁNDAR DE APRENDIZAJE</b>	El planeta tierra como lugar de vida	Propone acciones encaminadas a mitigar el impacto de los desastres naturales		
	Dinámica de los ecosistemas	Comprende y describe la conformación del nivel ecológico de los ecosistemas y su relación con el flujo de materia y energía. Analiza las teorías sobre el origen de la vida y la evolución de las especies.		
	Sistemas de vida	Describe las funciones de defensa del organismo ante diferentes tipos de enfermedades. Identifica las relaciones entre funciones vitales que permiten el sostenimiento de los organismos. Analiza y argumenta sus propias conclusiones sobre los procesos que permiten la formación de nuevas especies.		
	Transferencia entre materia y energía	Explica el comportamiento de la materia de acuerdo a su estado y sus propiedades. Establece la relación entre trabajo, potencia y energía, y argumenta la interacción entre los cuerpos regidos por leyes físicas y químicas.		
<b>DESTREZA CON CRITERIO DE DESEMPEÑO</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	
			<b>INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer el trabajo físico en un proceso mecánico, a partir de la identificación de la fuerza que genera desplazamiento.</li> <li>Identificar los distintos tipos de energía existentes en un sistema dinámico con base en el análisis de sus características y origen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentar el tema: Trabajo, con las siguientes preguntas: ¿Es necesaria una fuerza para realizar un trabajo? Escuchar las respuestas de los estudiantes, y exponer que sí es</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recursos Educativos Abiertos</li> <li>Libros de texto, fichas y cuadro resumen</li> <li>Laboratorio de ciencias experimentales</li> <li>Materiales impresos</li> <li>El tiempo y los</li> </ul>	Reconoce situaciones en las que existe trabajo realizado por una fuerza. Identific	<b>TÉCNICAS:</b> Observación Interrogación Análisis de tareas Pruebas <b>INSTRU</b>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionar el trabajo y energía a partir de la interpretación conceptual del principio de conservación de la energía.</li> <li>• Definir la potencia y sus relaciones a partir de fenómenos físicos mecánicos.</li> </ul>	<p>necesaria una fuerza para producir un trabajo, puesto que la fuerza aplicada a un cuerpo, este se desplaza una distancia realizando un trabajo sobre el cuerpo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se diferenciará los tipos de energía por medio de ejemplos como: la solar, que aparece por efecto de la radiación emitida por el Sol; la nuclear, basada en las reacciones de fisión y fusión nuclear; la eléctrica, como resultado del movimiento de cargas; la química, almacenada en pilas y baterías, así como en la combustión de materiales (combustibles); la térmica, presente en procesos de cambios de temperatura y de fase de la materia; la luminosa, asociada a la luz como partícula y al efecto fotoeléctrico que produce; la eólica, generada por el poder del viento; y la</li> </ul>	<p>espacios escolares</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de contenidos previos y programáticos.</li> <li>• Presentadores de unidades.</li> <li>• Bloques de preguntas, problemas y ejercicios.</li> <li>• Actividades y talleres estructurados</li> <li>• TIC's</li> </ul>	<p>a diferentes tipos de energía y aplica el principio de conservación de la energía. Generaliza los tipos de energía a diferentes problemas planteados. Define potencia como la intensidad con que se realiza un trabajo. Explica la transferencia de energía en un medio físico. Implementa el concepto de eficiencia en el proceso de resolución de</p>	<p><b>MENTO S:</b> Escalas de observación Listas de control Registros anecdóticos Cuestionarios de tipo objetivo Cuestionarios de ejecución.</p>
--	---	---	--	--

	<p>energía mecánica, asociada a su vez con dos tipos de energía en particular: la cinética y la potencial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se resumirá las condiciones para asignar uno u otro tipo de energía a un sistema en diversas situaciones indicando que dependerá de la velocidad, posición vertical o deformación en la que un objeto se encuentre.</li> <li>• Explicar cómo se realiza la transferencia de energía, mediante la siguiente dinámica: Solicitar que lleven canicas, y cada estudiante realice la actividad, colocando canicas unas al costado de las otras, sobre el piso. Motivar a los educandos para que golpeen una canica, logrando que choque a una o varias que se encuentren en reposo, haciendo que estas últimas se muevan.</li> <li>• Se definirá la</li> </ul>		<p>problemas</p>	
--	---	--	------------------	--

	<p>potencia como la relación entre el trabajo realizado con el tiempo invertido.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se comparará a la eficiencia como un parámetro que valora si un proceso es o no rentable, y que sirve también para comparar varios procesos.</li> </ul>			
<b>3. ADAPTACIONES CURRICULARES</b>				
<b>ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA ATENDIDA</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN APLICADA</b>			
<b>4. BIBLIOGRAFÍA/WEBGRAFÍA: Utilizar normas APA correspondientes.</b>		<b>5. OBSERVACIONES:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ministerio de Educación (2015) Física Primero de Bachillerato. Quito: Ministerio de Educación.</li> <li>• Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). Lineamientos y precisiones de la Física. Recuperado el 30 de agosto del 2012, de <a href="http://www.educacion.gob.ec/tronco-comun.html">http://www.educacion.gob.ec/tronco-comun.html</a></li> <li>• Pérez, H. (2007). Física General. Editorial Patria. Tercera Edición. México</li> <li>• Alvarenga, B. (2006). Física General. Editoriales Incorporados. Cuarta Edición. México</li> <li>• Alonso, M. Rojo, O. (s.f.). Física: mecánica y termodinámica. Ediciones Printed. México</li> <li>• Schaum, D. (1993). Física General. Ediciones Mc Graw Hill. México</li> </ul>				
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
<b>DOCENTE:</b> Ing. Octavio Arias	<b>NOMBRE:</b> Cecilia Navarrete B.		<b>NOMBRE:</b> Cecilia Navarrete B.	
<b>Firma:</b>	<b>Firma:</b>		<b>Firma:</b>	
<b>Fecha:</b> 25/08/15	<b>Fecha:</b> 25/08/15		<b>Fecha:</b> 25/08/15	

**ANEXO 13:** Notas del bloque de trabajo y energía del grupo.

Nómina	TRABAJO MECÁNICO					ENERGÍA MECÁNICA					CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA					POTENCIA Y RENDIMIENTO					ES	
	D1	T1	TG1	ED1	L1	D2	T2	TG2	ED2	L2	D3	T3	TG3	ED3	L3	D4	T4	TG4	ED4	L4		
Estudiante 1	10	8	8	4	8,5	10	8	8	1	8	9	8	7	1	8,5	9	10	9	6	8	6,2	10
Estudiante 2	8	10	8	4	7	9	10	8	6	9	8	8	7	8	9	8	7	8	6,7	8	7,4	8
Estudiante 3	9	7	7	6	8,5	8	7	7	6,7	9	6	8	7	4	7	7	8	7	5	8,5	6,3	9
Estudiante 4	7	6	10	6	10	10	10	8,5	7	8	8	8	10	7,3	8	9	8	9	6	9	8,5	7
Estudiante 5	10	6	10	6	8,7	10	10	8	5,3	7,5	10	8	10	4,7	8	10	8	10	6,7	8,7	5,75	10
Estudiante 6	8	7	8	4	7	8	7	4	5	8,5	8	7	5	10	10	10	8	9	8	9,8	7,9	8
Estudiante 7	8	8	10	10	10	8	10	8,5	9	10	10	8	8	7,3	9	8	8	8	7,5	10	5,4	8
Estudiante 8	8	7	6	5	6	7	6	7	4	8	8	6	7	5	8	10	6	8	6	9	9,1	8
Estudiante 9	8	10	7	8	9	8	10	0	1	5	8	5	10	4	7	8	9	0	8,7	10	6,6	8
Estudiante 10	10	6	10	8,7	7	10	10	7	8,7	4,7	8	8	10	7,3	8	10	9	10	8,7	3,6	7,5	10
Estudiante 11	10	10	10	4	8	10	10	10	9,3	7,3	10	10	10	10	10	10	9	10	10	9	9,5	10
Estudiante 12	8	10	10	8	9	8	10	7	4	7,3	8	8	9	6	8	10	9	9	6	9,3	8,4	8
Estudiante 13	10	8	10	10	10	10	10	10	9,7	10	9	7	10	10	7	10	9	10	10	9	10	10
Estudiante 14	10	10	10	4	7	10	10	7,5	6	7,3	8	6	9	8,7	6	9	7	10	10	9	8,5	10
Estudiante 15	6	10	10	9,3	10	9	10	10	6,7	7	9	10	9	4,7	10	8	8	9	6,7	7,8	9,1	6
Estudiante 16	8	10	10	10	7	10	10	6	9,3	9,3	8	8	9	6,7	8	8	10	10	2,7	9	7,1	8
Estudiante 17	10	10	10	6,7	6,3	8	9	8,5	5,7	5,7	8	7	9	5,3	7	8	8	9	4	9	7,4	10
Estudiante 18	8	8	10	8	8	10	0	6	4	6	8	0	4	8	8	7	7	8	1	6,2	6,8	8
Estudiante 19	7	10	7	4	7,7	8	10	8	5,3	7	9	6	7	4	8	6	7	8	1	7	5,1	7
Estudiante 20	8	8	8	4	6	7	10	5	6,3	7	10	5	9	5,3	5	6	1	9	6	7,6	7,25	8
Estudiante 21	10	10	10	7	10	10	10	10	9,3	8,3	8	8	10	8,7	8	6	9	10	6	9	8,3	10
Estudiante 22	8	0	10	7	9	9	0	0	4	6,7	9	6	8	6,7	8	4	7	10	8	9,6	6,2	8

Estudiante 23	8	10	9	7	10	10	10	10	9,7	9,3	9	6	9	8,7	6	8	9	9	10	10	5,8	8
Estudiante 24	10	10	10	8	9	10	10	9	9,3	8,3	10	7	10	8,7	7	6	9	10	10	7,5	8,5	10
Estudiante 25	6	10	10	10	6,6	9	8	5	6	7,3	8	8	9	4	8	6	8	10	8	7,3	9,5	6
Estudiante 26	8	0	10	3	6,7	10	6	8	1	7,3	8	6	0	8	6	4	7	9	1	7	7,6	8
Estudiante 27	7	10	8	7	7	10	7	0	6	6,3	8	0	0	8	10	6	0	8	6	8	8,9	7
Estudiante 28	7	8	10	6	9	7	10	8	9,3	9,3	9	6	6	10	10	4,5	7	9	6	10	8,4	7
Estudiante 29	8	7	0	6	10	8	0	0	7	10	10	0	0	7,3	9	8	0	0	10	10	7	8
Estudiante 30	8	10	10	7	8,3	10	10	9	7,3	7,7	9	10	8	6	10	6	9	8	2,7	7	6	8
Estudiante 31	10	10	10	7	7	10	10	8,5	8	6,3	9	8	10	6,7	8	6	10	8	8	7,8	7	10
Estudiante 32	8	7	7	6	9	7	8	5	6	6,3	8	0	9	6	7	4	6	9	1	7	9,3	8
Estudiante 33	7	10	0	8,7	9	9	10	6	9	10	10	0	8	7	10	8	0	9	6	7	8,3	7
Estudiante 34	8	5	7	6,7	7,5	10	9	6	6	8,5	8	6	10	5,3	8	4	9	0	4	7	7,5	8
Estudiante 35	10	10	8	6	10	10	8	5	6	6,3	8	9	8	6	9	10	8	8	1	7	9,5	10
Estudiante 36	10	6	10	5	7	10	10	5	4	8,5	8	6	10	6	9	7	10	9	4,7	8,5	7,1	10

**Detalle:**

<b>D1.</b> Actividad en Exelearning del tema de trabajo mecánico.	<b>TG1.</b> Laboratorio virtual EJS de trabajo mecánico.	<b>L1.</b> Lección del tema trabajo mecánico.
<b>D2.</b> Actividad en Exelearning del tema de energía mecánica.	<b>TG2.</b> Laboratorio virtual EJS de energía mecánica.	<b>L2.</b> Lección del tema energía mecánica.
<b>D3.</b> Actividad en Exelearning del tema de conservación de la energía.	<b>TG3.</b> Laboratorio virtual EJS de conservación de la energía.	<b>L3.</b> Lección del tea conservación de la energía.
<b>D4.</b> Actividad en Exelearning del tema de potencia y rendimiento.	<b>TG4.</b> Laboratorio virtual EJS de potencia y rendimiento mecánico.	<b>L4.</b> Lección del tema potencia y rendimiento mecánico.

<b>T1.</b> Actividad con preguntas en Ardora.	<b>ED1.</b> Evaluación diagnóstica del tema trabajo mecánico.	<b>ES.</b> Se cumple en dos partes: La caza del tesoro, como requisito a la evaluación sumativa. La evaluación sumativa del bloque de trabajo, energía y potencia.
<b>T2.</b> Actividad con preguntas en Hot Potatoes.	<b>ED2.</b> Evaluación diagnóstica del tema energía mecánica.	
<b>T3.</b> Presentación PowerPoint sobre un caso de contexto de conservación de la energía.	<b>ED3.</b> Evaluación diagnóstica del tema conservación de la energía.	
<b>T4.</b> Creación del mapa mental sobre la potencia y rendimiento.	<b>ED4.</b> Evaluación diagnóstica del tema potencia y rendimiento mecánico.	

**ANEXO 14:** Notas del bloque de trabajo y energía del grupo del sistema del colegio.



UNIDAD EDUCATIVA "NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA"

IBARRA-ECUADOR

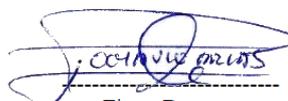
Quimestre 2 - Parcial 3

AÑO LECTIVO: 2015-2016

SECCIÓN: DIURNA CURSO: Primero BGU Ciencias ASIGNATURA: FÍSICA

Nro.	Nombre	P.T.	D.I.	D.G.	Lec.	P.B.	PROM.	80%
1	ESTUDIANTE 01	9.50	8.50	8.00	8.30	6.20	8.09	6.47
2	ESTUDIANTE 02	8.25	8.75	7.80	8.30	7.40	8.08	6.46
3	ESTUDIANTE 03	7.50	7.50	7.00	8.30	6.30	7.31	5.85
4	ESTUDIANTE 04	8.50	8.00	9.40	8.80	8.50	8.63	6.90
5	ESTUDIANTE 05	10.00	8.00	9.50	8.20	5.75	8.30	6.64
6	ESTUDIANTE 06	8.50	7.30	6.50	8.80	7.90	7.80	6.24
7	ESTUDIANTE 07	8.50	8.50	8.60	9.80	5.40	8.16	6.52
8	ESTUDIANTE 08	8.30	6.30	7.00	7.80	9.10	7.67	6.14
9	ESTUDIANTE 09	8.00	8.50	4.30	7.80	6.60	7.02	5.62
10	ESTUDIANTE 10	9.50	8.30	9.30	5.80	7.50	8.07	6.45
11	ESTUDIANTE 11	10.00	9.80	10.00	8.60	9.50	9.58	7.66
12	ESTUDIANTE 12	8.50	9.30	8.80	8.40	8.40	8.66	6.93
13	ESTUDIANTE RETIRADO							0.00
14	ESTUDIANTE 13	9.80	8.50	10.00	9.00	10.00	9.45	7.56
15	ESTUDIANTE 14	9.30	8.30	9.10	7.30	8.50	8.49	6.79
16	ESTUDIANTE 15	8.00	9.50	9.50	8.70	9.10	8.96	7.17
17	ESTUDIANTE 16	8.50	9.50	8.80	8.30	7.10	8.44	6.75
18	ESTUDIANTE 17	8.50	8.50	9.10	7.00	7.40	8.11	6.48
19	ESTUDIANTE 18	8.30	3.80	7.00	7.10	6.80	6.57	5.26
20	ESTUDIANTE 19	7.50	8.30	7.50	7.40	5.10	7.16	5.72
21	ESTUDIANTE 20	7.80	6.00	7.80	6.40	7.25	7.03	5.62
22	ESTUDIANTE 21	8.50	9.30	10.00	8.80	8.30	8.98	7.18
23	ESTUDIANTE 22	7.50	3.30	7.00	8.30	6.20	6.46	5.16
24	ESTUDIANTE 23	8.80	8.80	9.30	8.80	5.80	8.28	6.62
25	ESTUDIANTE 24	9.00	9.00	9.80	8.00	8.50	8.84	7.07
26	ESTUDIANTE 25	7.30	8.50	8.50	7.30	9.50	8.21	6.57
27	ESTUDIANTE 26	7.50	4.80	6.80	6.80	7.60	6.67	5.34
28	ESTUDIANTE 27	7.80	4.30	4.00	7.80	8.90	6.55	5.24
29	ESTUDIANTE 28	6.90	7.80	8.30	9.60	8.40	8.17	6.54

30	ESTUDIANTE 29	8.50	1.80	1.00	9.80	7.00	5.40	4.32
31	ESTUDIANTE 30	8.30	9.80	8.80	8.30	6.00	8.24	6.59
32	ESTUDIANTE 31	8.80	9.50	9.10	7.30	7.00	8.34	6.67
33	ESTUDIANTE 32	6.80	5.30	7.50	7.30	1.00	6.71	5.37
34	ESTUDIANTE 33	8.50	5.00	5.80	9.00	8.30	7.31	5.85
35	ESTUDIANTE RETIRADO							0.00
36	ESTUDIANTE RETIRADO							0.00
37	ESTUDIANTE 34	7.50	7.30	5.80	7.80	7.50	7.15	5.72
38	ESTUDIANTE 35	9.50	8.80	7.30	8.10	9.50	8.62	6.89
39	ESTUDIANTE 36	8.80	8.00	8.50	8.30	7.10	8.12	6.50
40	ESTUDIANTE NUEVA	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	5.60



Firma Docente

## ANEXO 14: Fotos de aplicación

