



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA

Título:

Implementación de la metodología Team-Based Learning para el aprendizaje de Física en
estudiantes de bachillerato, unidad educativa Milenio Penipe.

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de licenciado en
pedagogía de las Matemáticas y la Física**

Autor

Alvarado Buñay Edwin Alexis

Tutor

PhD. Carmen Siavil Varguillas Carmona

Riobamba, Ecuador 2022

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Alvarado Buñay Edwin Alexis, con cédula de ciudadanía 2400044919, autor del trabajo de investigación titulado: Implementación de la metodología Team-Based Learning para el aprendizaje de Física en estudiantes de bachillerato, unidad educativa Milenio Penipe, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a los 25 días del mes de octubre de 2022.



Alvarado Buñay Edwin Alexis

C.I:2400044919



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 10 días del mes de OCTUBRE de 2022, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **EDWIN ALEXIS ALVARADO BUÑAY** con CC: **2400044919**, de la carrera **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado **“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA TEAM-BASED LEARNING PARA EL APRENDIZAJE DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA MILENIO PENIPE”**, por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



Firmado electrónicamente por:
**CARMEN SIAVIL
VARGUILLAS
CARMONA**

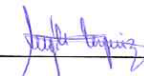
PhD. Carmen Varguillas
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Implementación de la metodología Team-Based Learning para el aprendizaje de Física en estudiantes de bachillerato, unidad educativa Milenio Penipe, presentado por Alvarado Buñay Edwin Alexis, con cédula de identidad número 2400044919, bajo la tutoría de Dra. Carmen Varguillas Carmona, PhD.; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los dieciocho días del mes de enero del 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Dra. Angélica María Urquizo Alcívar


Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Dr. Luis Fernando Pérez Chávez


Firma

Miembro del Tribunal de Grado
PhD. Ximena Jeanneth Zúñiga García


Firma



CERTIFICACIÓN

Que, **ALVARADO BUÑAY EDWIN ALEXIS** con CC: **2400044919**, estudiante de la Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MATEMÁTICAS Y A FÍSICA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y EDUCATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DEMOCRÁTICA Y CIUDADANA**", cumple con el 8%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 16 de diciembre de 2022



Firmado electrónicamente por:
**CARMEN SIAVIL
VARGUILLAS
CARMONA**

Dra. Carmen Siavil Varguillas Carmona
TUTOR(A)

DEDICATORIA

le dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia en especial a mi mamá marina Emilia Buñay Arévalo quien con su tenacidad y amor incondicional me ha enseñado a ser la persona que hoy soy, mis principios, mis valores y mi determinación. todo se lo debo a ella, quien me lo enseñó con una inefable dosis de amor, sin pedir nada a cambio y pese a cualquier adversidad, I love you with all my heart.

también quiero dedicarle este trabajo a aquella persona que considero el amor de mi vida liseth casco, por su paciencia, su comprensión y su fuerza que me ayudo a alcanzar el equilibrio para culminar mi formación profesional.

A mi hermana Johanna Carolina Alvarado Buñay, compañera de vida que siempre me ha ayudado y velado por mí, nunca dejare de estar agradecido por todo lo que has hecho por mí.

A todos los docentes que me educaron y a mi compañero Naekat Kevin quien ha sido una guía en los momentos más difíciles de mi vida universitaria.

AGRADECIMIENTO

A todos aquellos profesionales de la educación que me transmitieron sus conocimientos, su ética y su moral para convertirme en un excelente docente y persona. Especialmente al PhD. Varguillas Carmona Carmen Siavil y al Magister Cajamarca Sacta Klever David, con quienes tuve la grata experiencia de compartir un aula de clase y marcaron un sendero para el desarrollo del presente trabajo de investigación, trabajo que sin su apoyo hubiera sido imposible concretar, A ustedes un ejemplo a seguir, mis más sinceros agradecimientos.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	4
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO	7
ÍNDICE GENERAL.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS.....	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2 JUSTIFICACIÓN	17
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 <i>General.....</i>	18
1.3.2 <i>Específicos.....</i>	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1 ANTECEDENTES.....	19
2.2 BASES LEGALES	20
2.3 BASES TEÓRICAS	22
2.3.1 <i>Metodologías activas para la enseñanza-aprendizaje.....</i>	22
2.3.2 <i>¿Porque usar metodologías activas en el aula de clases?.....</i>	22
2.3.3 <i>Metodología Team-Based Learning (TBL).....</i>	22
2.3.3.1 Elementos esenciales.....	23
2.3.3.2 Implementación en el aula de clase	24
2.3.3.3 Fase final de aplicación	25

2.3.3.4	Tiempo de aplicación.....	25
2.3.3.5	¿Por qué usar la metodología TBL?	26
2.3.3.6	Beneficios de la metodología TBL.....	26
2.3.4	<i>Aprendizaje de la física</i>	27
2.3.5	<i>Dificultades en el aprendizaje de la Física</i>	29
2.3.6	<i>Física en el Bachillerato General Unificado</i>	29
2.3.7	<i>Niveles de concreción curricular</i>	30
2.3.8	<i>Planificación micro curricular</i>	31
2.3.9	<i>Primera ley de Newton</i>	31

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA 32

3.1	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.2	MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.3	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	32
3.4	DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA TBL	32
3.5	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
3.6	POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.7	CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	34
3.8	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	35
3.9	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	35

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN 36

4.1	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA (PRE TEST).	36
4.1.1	<i>Mecanismo de análisis pre test</i>	36
4.1.1.1	<i>Rubrica de evaluación (pre test)</i>	36
4.2	RESULTADOS DE LA PRUEBA DE CONOCIMIENTO (PRE TEST)	37
4.3	CALIFICACIONES DE LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA (PRE TEST).....	48
4.4	EVALUACIONES FORMATIVA.....	50
4.4.1	<i>Evaluación (iRAT)</i>	50
4.4.2	<i>Evaluación (tRAT)</i>	50
4.5	CALIFICACIONES OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA (iRAT).....	51
4.6	CALIFICACIONES OBTENIDAS DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA (tRAT).....	52
4.7	RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES FORMATIVAS (iRAT) Y (tRAT)	53
4.8	EVALUACIÓN SUMATIVA (POST TEST)	55
4.8.1	<i>Resultados de la prueba de conocimiento (post test)</i>	55
4.9	RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES (PRE TEST) Y (POST TEST)	69
4.10	DISCUSIÓN	70

4.11	PRUEBA DE HIPÓTESIS	71
4.11.1	<i>Planteamiento de las hipótesis</i>	71
4.11.2	<i>prueba de normalidad</i>	71
4.11.3	<i>Prueba de Wilcoxon</i>	71
4.11.3.1	modelo estadístico.....	71
4.11.3.2	Nivel de significancia:	71
4.11.3.3	Criterio de decisión.....	71
4.11.3.4	Cálculos	71
4.11.4	<i>Decisión</i>	72

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 73

5.1	CONCLUSIONES	73
5.2	RECOMENDACIONES.....	74

BIBLIOGRAFÍA..... 75

ANEXOS 79

ANEXO 1	PRUEBA DE CONOCIMIENTO (PRE TEST) Y (POST TEST).....	79
ANEXO 2	VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	82
ANEXO 3	RUBRICA DE EVALUACIÓN (PRE TEST) Y (POST TEST)	87
ANEXO 4	PLANIFICACIÓN MICRO CURRICULAR	89
ANEXO 5	MATERIAL DIDÁCTICO	91
ANEXO 6	EVALUACIÓN FORMATIVA (IRAT) Y (TRAT)	92
ANEXO 7	TARJETA DE RETROALIMENTACIÓN INMEDIATA (IF-AT).....	94
ANEXO 8	PRUEBA DE NORMALIDAD	95
	FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE APLICACIÓN DEL PROYECTO INVESTIGATIVO.....	96

Índice de tablas

TABLA 1 CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR (2008)	20
TABLA 2 LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN INTERCULTURAL (LOEI).....	21
TABLA 3 LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR (LOES)	21
TABLA 4 POBLACIÓN Y MUESTRA	34
TABLA 5 DATOS INFORMATIVOS	34
TABLA 6 VALORACIÓN CUALITATIVA DE LA EVALUACIÓN DIAGNOSTICA (PRE TEST)	36
TABLA 7 PREGUNTA 1 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	37
TABLA 8 PREGUNTA 2 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST).....	38
TABLA 9 PREGUNTA 3 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST).....	39
TABLA 10 PREGUNTA 4 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST).....	40
TABLA 11 PREGUNTA 5 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	41
TABLA 12 PREGUNTA 6 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	43
TABLA 13 PREGUNTA 7 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (PRE TEST).....	44
TABLA 14 PREGUNTA 8 COMPONENTE TEÓRICO - PRACTICO (PRE TEST).....	45
TABLA 15 PREGUNTA 9 COMPONENTE TEÓRICO - PRACTICO (PRE TEST).....	46
TABLA 16 PREGUNTA 10 COMPONENTE TEÓRICO - PRACTICO (PRE TEST).....	47
TABLA 17 RESULTADOS EVALUACIÓN DIAGNOSTICA (PRE TEST)	48
TABLA 18 VALORACIÓN DE LA EVALUACIÓN FORMATIVA (IRAT)	50
TABLA 19 RESULTADOS EVALUACIÓN FORMATIVA (IRAT)	51
TABLA 20 RESULTADOS EVALUACIÓN FORMATIVA (TRAT)	52
TABLA 21 RESUMEN DE CALIFICACIONES (IRAT) Y (TRAT)	53
TABLA 22 PREGUNTA 1 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	55
TABLA 23 PREGUNTA 2 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	57
TABLA 24 PREGUNTA 3 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	58
TABLA 25 PREGUNTA 4 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	59
TABLA 26 PREGUNTA 5 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	60
TABLA 27 PREGUNTA 6 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	61
TABLA 28 PREGUNTA 7 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST).....	62
TABLA 29 PREGUNTA 8 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST).....	63
TABLA 30 PREGUNTA 9 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST).....	65
TABLA 31 PREGUNTA 10 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST).....	66
TABLA 32 RESULTADOS EVALUACIÓN SUMATIVA (POST TEST).....	67
TABLA 33 RESUMEN DE CALIFICACIONES (PRE TEST) Y (POST TEST).....	69

Índice de figuras

FIGURA 1 SECUENCIA DE ACTIVIDADES INSTRUCCIONALES BASADA EN EQUIPOS.....	26
FIGURA 2 PREGUNTA 1 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	38
FIGURA 3 PREGUNTA 2 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	39
FIGURA 4 PREGUNTA 3 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	40
FIGURA 5 PREGUNTA 4 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	41
FIGURA 6 PREGUNTA 5 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	42
FIGURA 7 PREGUNTA 6 COMPONENTE TEÓRICO (PRE TEST)	43
FIGURA 8 PREGUNTA 7 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (PRE TEST)	44
FIGURA 9 PREGUNTA 8 COMPONENTE TEÓRICO - PRACTICO (PRE TEST)	46
FIGURA 10 PREGUNTA 9 COMPONENTE TEÓRICO - PRACTICO (PRE TEST)	47
FIGURA 11 PREGUNTA 10 COMPONENTE TEÓRICO - PRACTICO (PRE TEST)	48
FIGURA 12 RESULTADOS EVALUACIÓN DIAGNOSTICA (PRE TEST)	49
FIGURA 13 RESULTADOS EVALUACIÓN FORMATIVA (IRAT)	51
FIGURA 14 RESULTADOS EVALUACIÓN FORMATIVA (TRAT).....	53
FIGURA 15 RESUMEN DE CALIFICACIONES (IRAT) Y (TRAT).....	54
FIGURA 16 PREGUNTA 1 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	56
FIGURA 17 PREGUNTA 2 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	57
FIGURA 18 PREGUNTA 3 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	58
FIGURA 19 PREGUNTA 4 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	59
FIGURA 20 PREGUNTA 5 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	61
FIGURA 21 PREGUNTA 6 COMPONENTE TEÓRICO (POST TEST)	62
FIGURA 22 PREGUNTA 7 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST)	63
FIGURA 23 PREGUNTA 8 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST)	64
FIGURA 24 PREGUNTA 9 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST)	65
FIGURA 25 PREGUNTA 10 COMPONENTE TEÓRICO-PRACTICO (POST TEST)	67
FIGURA 26 RESULTADOS EVALUACIÓN SUMATIVA (POST TEST)	68
FIGURA 27 RESUMEN DE CALIFICACIONES (PRE TEST) Y (POST TEST)	69
FIGURA 28 G-STAT PRUEBA DE WILCOXON	72

Resumen

La presente investigación fue realizada con el objetivo de aplicar la metodología Team-Based Learning (TBL) para el aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa del Milenio Penipe, seleccionándose como muestra a 24 estudiantes de segundo año de bachillerato, La temática estudiada a través del TBL fue la Primera ley de Newton, para el cual se utilizó una metodología de enfoque cuantitativo, método deductivo, modalidad de campo, diseño pre experimental y nivel exploratorio, empleándose la encuesta como técnica de recolección de datos mientras que el instrumento utilizado fue la prueba de conocimiento aplicado en tres ocasiones como: evaluación diagnóstica pre test, evaluaciones formativas (iRAT) y (tRAT) y evaluación sumativa post test. Los resultados obtenidos en el pre test fueron desfavorables, mientras que las evaluaciones formativas indicaron un aumento en los niveles de conocimiento de los estudiantes y finalmente se reflejaron resultados satisfactorios mediante el post test, a través de los datos obtenidos y en base a toda la investigación realizada se pudo concluir que el TBL es una alternativa metodológica viable para la enseñanza-aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato, si se asigna el tiempo adecuado y necesario para la elaboración de planificaciones curriculares y materiales didácticos.

Palabras clave: Metodología activa, trabajo en equipo, aprendizaje basado en equipos, aprendizaje de la física.

Abstract

The present investigation was carried out to apply the Team-Based Learning (TBL) methodology for learning physics in high school students of Unidad Educativa del Milenio Penipe, 24 second-year high school students were selected as a sample. The subject studied through the TBL was Newton's First Law, for which a quantitative approach methodology, deductive method, field modality, pre-experimental design, and exploratory level were used, using the survey as a data collection technique. Data, while the instrument used, was the knowledge test applied three times as pre-test diagnostic evaluation, formative evaluations (iRAT) and (tRAT), and post-test summative evaluation. The results obtained in the pre-test were unfavorable. At the same time, the formative evaluations indicated an increase in the student's knowledge levels. Finally, satisfactory results were reflected through the post-test, through the data obtained, and based on all the research. Carried out, it was possible to conclude that the TBL is a viable alternative methodology for teaching physics to high school students if adequate and necessary time is allocated for elaborating curricular plans and didactic materials.

Keywords: Active methodology, Teamwork, Team-Based Learning, Physics Learning.



Firmado electrónicamente por:
DARIO JAVIER
CUTIOPALA LEON

Reviewed by:
Lic. Dario Javier Cutiopala Leon
ENGLISH PROFESSOR
c.c. 0604581066

Capítulo I: Introducción

Los problemas de aprendizaje no son un tema desconocido para la comunidad científica, la educación constantemente exige un mayor compromiso de los estudiantes con su formación académica, problemática que al no ser atendida puede conducir a consecuencias aún más severas para la comunidad educativa como: bajo rendimiento académico, abandono escolar, resultados desfavorables en pruebas internacionales entre otros, que afectan directamente a la sociedad en la que vivimos.

El área de la física no es ajena a este problema, muchos profesionales de la educación realizan investigaciones con el objetivo de facilitar el aprendizaje de esta ciencia sin embargo, el número de estudiantes en las aulas de clases que se identifican con la problemática planteada es representativo, mi experiencia en el campo educativo a través de las practicas pre profesionales me ha impulsado a realizar este estudio para conocer más acerca de las metodologías activas, guardando un interés especial por el Team-Based learning y determinar su eficacia para la enseñanza – aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato, con la finalidad de desempeñar un rol adecuado como futuro docente. La presente investigación se encuentra constituida de la siguiente manera.

En el capítulo I empieza con el planteamiento del problema donde se describe la problemática del proyecto y se formulan las preguntas problematizadoras, adicionalmente el objetivo general y los objetivos específicos que nos permitirá responder a dichas interrogantes y finalmente la justificación del trabajo.

El capítulo II enmarca los antecedentes de investigaciones realizadas anteriormente que guardan relación con las variables de estudio, consecutivamente se encuentran las bases teóricas del proyecto y el sustento legal que permitieron el desarrollo de la investigación en un contexto real de aprendizaje.

El capítulo III contiene el sustento metodológico, con un enfoque cuantitativo, modalidad de campo, diseño pre – experimental, método deductivo y nivel exploratorio de investigación. Adicionalmente encontraremos la población y muestra de estudio, el capítulo finaliza con la descripción de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

El capítulo IV presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos y los instrumentos utilizados para la recolección de información. Finalmente, en el capítulo V se encuentra el cierre del proyecto con las conclusiones y recomendaciones obtenidas y las referencias bibliográficas que sustentan la investigación.

1.1 Planteamiento del Problema

Los contenidos que deben aprender los estudiantes de bachillerato en el área de la física son cada vez más actualizados y abordan un mayor número de temas durante la formación estudiantil, provocando una cantidad más elevada de estudiantes con problemas de aprendizaje, en respuesta a esta creciente problemática los docentes pueden implementar metodologías activas en las aulas de clase que más se adapten a su realidad educativa, con el respaldo del (Ministerio de educación, 2022) que en su nuevo modelo educativo estipula:

El modelo UBP mantiene los principios de autonomía, flexibilidad y contextualización para que los docentes, y de ser el caso, directivos de escuelas UBP multigrado y multiproceso cuente con un sistema educativo propicio para el desarrollo del modelo pedagógico que resulte más adecuado en cada contexto y localidad (p. 5).

Sin embargo, este modelo educativo es una utopía en las aulas de clases del Ecuador debido a que los docentes optan por emplear un modelo pedagógico tradicional tal y como afirma Cevallos, et al. (2019), en su artículo científico titulado Esfero rojo, esfero azul: Un enfoque tradicional de la educación actual en el Ecuador, concluye que,

a pesar de los avances en la ciencia y en la tecnología, con estudiantes con diferente manera de pensar y actuar a otras épocas, el modelo de pedagogía tradicional todavía está presente en las actividades desarrolladas en clases porque estas no facilitan en forma total la creatividad, se promueve parcialmente la investigación y se usa poco el recurso tecnológico como apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje (p. 20).

Esta problemática también se evidencia en la Unidad Educativa del Milenio Penipe donde la asignatura de física está contemplada en la malla curricular de siete paralelos con dos profesores a cargo, que fueron entrevistados con el objetivo de conocer como se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura dentro de la institución.

(L. Rodríguez, comunicación personal, 16 de mayo del 2022) manifestó que los estudiantes a su cargo en la asignatura de física no tienen problemas significativos de aprendizaje y se podía ver reflejado en el promedio de las calificaciones, también afirmó que la clase magistral era su principal método de enseñanza.

En este orden (S. Martínez, comunicación personal, 16 de mayo del 2022) docente del área de física mencionó que los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” tienen problemas de aprendizaje en la asignatura, apreciándose bajas calificaciones y poco conocimiento de los contenidos impartidos, adicionalmente manifestó que la primera ley de Newton era el tema que les resultó más difícil a los estudiantes aprender. Asimismo, señaló hacer uso la clase magistral como principal método de enseñar y desconocer los diversos tipos de metodologías activas existentes.

Lo expuesto es un problema que afecta directamente a los estudiantes, debido a que no se emplea un método de enseñanza que facilite el aprendizaje de la física. Por este motivo cabe preguntarse lo siguiente: ¿La implementación de la Metodología Team-Based Learning (TBL) en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe fortalecerá el aprendizaje del tema La primera ley de Newton correspondiente al área de física? ¿Cuál es el nivel de conocimiento acerca de la primera ley de Newton que poseen los estudiantes del segundo año de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa del Milenio Penipe? ¿Cómo elaborar una planificación micro curricular, con aplicación de la Metodología TBL? ¿Cómo implementar en el aula de clase la Metodología TBL para la enseñanza de la Física? ¿Qué resultados se obtendrá tras la aplicación de la metodología TBL? estas y más interrogantes se respondieron durante el desarrollo del presente trabajo

1.2 Justificación

La enseñanza - aprendizaje no es una tarea sencilla, menos aún en una ciencia que para muchos estudiantes es considerada como “difícil”, esta es la valoración que los discentes asignan a la asignatura de física y puede ser comprobado fácilmente, solo basta con preguntarle a un grupo de estudiantes de bachillerato ¿Cuál es la asignatura que menos te agrada? O ¿Que asignatura te dificulta más aprender? Y las respuestas tienden a ser: Física, Matemáticas, Química o cualquier área de las ciencias exactas, es importante que el proceso de enseñanza aprendizaje de la física sea desarrollado a través de una metodología activa que motive a los discentes.

En razón a lo mencionado resulta idóneo afrontar esta problemática mediante el TBL debido a que es una metodología activa que ayuda a superar algunas de las limitaciones de los modelos tradicionales de enseñanza como puede ser las limitaciones de tiempo, falta de motivación o el número de estudiantes, puesto que incrementa la motivación en el aula de clase, el trabajo en equipo y el desempeño académico de los discentes (Reyes-Torres, et al. 2020). Sin embargo pese a su eficacia con estudiantes del area medica no existe reportes investigativos que evidencien la aplicación de la metodologia TBL para la enseñanza de la física a nivel de bachillerato.

La metodologia implementada resulta muy util en contextos de aprendizajes reales con aulas de clase numerosas, porque permite al docente una evaluacion constante del contenido y una mejor utilizacion del tiempo especialmente en las horas no pedagogicas, adicionalmente ayuda a los estudiantes a desarrollar valores y habilidad que no pueden conseguirse empleando metodos tradicionales.

Los principales beneficiarios de la investigacion fueron los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” que tuvieron la oportunidad de abordar nuevamente una tematica que se les dificulto aprender y los docentes de física de la institución educativa que tuvieron la posibilidad de conocer la operatividad de la metodologia TBL.

Cabe resaltar que esta investigación posee tópicos de importancia que pudiera inspirar a otros investigadores a buscar alternativas a problemáticas de contextos educativos mediante la aplicabilidad de la metodología TBL.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

- Aplicar la metodología Team-Based Learning (TBL) a partir de la planificación micro curricular para el aprendizaje de la física en estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – julio 2022.

1.3.2 Específicos

- Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema la primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio “Penipe”.
- Diseñar una planificación micro curricular del tema la primera ley de Newton, con aplicación de la metodología Team-Based Learning.
- Ejecutar la planificación micro curricular del tema la primera ley de Newton con aplicación de la metodología Team-Based Learning.
- Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio “Penipe”.

Capítulo II: Marco teórico

2.1 Antecedentes

Durante mucho tiempo los estudiantes han presentado problemas en el aprendizaje de la Física y una de las alternativas por la que los docentes han optado para tratar esta problemática es la implementación de metodologías activas durante sus clases. A continuación, Se presentan trabajos de investigación

Díaz-Plasencia, et al. (2022) en su investigación titulada Portafolio de casos clínicos con aula invertida y aprendizaje basado en equipos en el rendimiento académico en un módulo en línea determinaron la efectividad del portafolio electrónico, el aula invertida y el aprendizaje basados en equipos en el rendimiento académico. La investigación tuvo un estudio cuasi experimental para lo que se utilizó un pre test y un post test dirigido a un solo grupo de 15 estudiantes de un módulo de oncológica quirúrgica del curso de Cirugía I del currículo de la escuela de medicina de la UPAO desarrollado en el quinto año, los datos obtenidos mostraron una mejora significativa en los niveles de conocimientos de los estudiantes.

Aunque el antecedente tuvo una aplicación en la oncología quirúrgica, se puede apreciar que la metodología TBL generó buenos resultados en este grupo de estudiante, pauta que indica la viabilidad de la metodología para la resolución de ejercicios específicos en el área de la física

En este orden Ferrada Quezada y Contreras Álvarez (2021) realizaron la investigación Aprendizaje basado en equipos: La perspectiva de los futuros profesores, el trabajo tuvo como objetivo conocer las percepciones y las experiencias de 39 estudiantes de tres pedagogías, de una universidad del norte de Chile hacia el método Aprendizaje basado en equipos quienes recibieron asignaturas durante 18 semanas a través de esta metodología. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto con un diseño convergente que permite obtener una interpretación conjunta de las componentes cualitativas y cuantitativas, los resultados muestran una percepción positiva hacia el método y una experiencia enriquecedora para los futuros profesores desarrollando en ellos habilidades cruciales para su formación como el trabajo colaborativo, habilidades sociales y comunicativas mejorando su aprendizaje en las asignaturas impartidas mediante esta metodología.

Pese a que el antecedente tuvo una aplicación en estudiantes de diferentes pedagogías, se observó que la metodología TBL fue una experiencia enriquecedora que fomenta el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, indispensables para el aprendizaje activo de los estudiantes.

De igual manera Reyes-Torres, et al. (2020) en su artículo científico titulado aprendizaje basado en equipos en un curso de ingeniería en educación superior tuvo como propósito de facilitar el trabajo en equipo y mejorar el desempeño del estudiante con respecto a las clases

magistra, la metodología TBI fue aplicada a estudiantes de pregrado del curso de Balances de Materia y Energía, pertenecientes al programa de Ingeniería Civil Química de la Universidad del Bío – Bío, Chile. La investigación fue longitudinal ya recolecto información desde el año 2014 hasta el 2017 aplicando la metodología por dos ocasiones y los resultados fueron más evidentes en la segunda ocasión revelando que la metodología facilita el trabajo en equipo, formando un ambiente cooperativo de trabajo, donde más del 90% del estudiante manifestó estar conforme con la metodología.

Este antecedente es importante debido a que obtuvo resultados satisfactorios en estudiantes de ingeniería civil química, que guardan una relación directa con las ciencias exactas al igual que la física, siendo esta el área de aplicación del presente trabajo de investigación.

Finalmente, Quiroz-Bravo (2017) en la investigación titulada Aplicación de la estrategia del aprendizaje basado en equipos en el modelo educativo de la clase inversa para desarrollar los procesos cognitivos en los estudiantes de educación secundaria determinó la influencia de la metodología TBL en los procesos cognitivos de los discentes. La metodología empleada fue de tipo cuantitativa con un diseño cuasi-experimental, prospectivo, longitudinal y analítico aplicado a cuarenta estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E.P, los resultados obtenidos indican que la estrategia Aprendizaje Basado en Equipos permitió consolidar grupos para fomentar el aprendizaje colaborativo mediante la reflexión y el debate, así mismo, la posibilidad de brindar retroalimentaciones, una en cada fase de la estrategia, obteniendo resultados satisfactorios en los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en este antecedente son de vital importancia, debido a que señalan la eficacia de la metodología TBL para la enseñanza - aprendizaje en estudiantes de educación secundaria, en base a todos los estudios mencionados podemos inferir que el TBL puede ser utilizado con éxito en diversos campos como: la medicina, educación, ingenierías etc. Indistintamente del nivel en que se aplique.

2.2 Bases Legales

El presente trabajo se encuentra sustentado por leyes jurídicas del Ecuador en diferentes documentos gubernamentales que son presentadas en las Tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1

Constitución de la República del Ecuador (2008)

Artículo	Manifiesta
Art. 350	El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica; la innovación, promoción, desarrollo y

	difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo
Art. 355	Se reconoce a las universidades y escuelas politécnicas el derecho a la autonomía, ejercida y comprendida de manera solidaria y responsable. Dicha autonomía garantiza el ejercicio de la libertad académica y el derecho a la búsqueda de la verdad, sin restricciones; el gobierno y gestión de sí mismas, en consonancia con los principios de alternancia, transparencia y los derechos políticos; y la producción de ciencia, tecnología, cultura y arte.

Tabla 2

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

Artículo	Manifiesta
Art. 2 Literal. b	Educación para el cambio. - La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales.
Art. 7 Literal. g	Constitución de la República, a participar activamente en el proceso educativo, a ser escuchados y escuchadas, a que su opinión sea considerada como parte de las decisiones que se adopten; a expresar libre y respetuosamente su opinión y a hacer uso de la objeción de conciencia debidamente fundamentada

Tabla 3

Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)

Artículo	Manifiesta
Art. 146	Principio de autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento. - El principio de autodeterminación consiste en la generación de condiciones de independencia para la enseñanza, generación y divulgación de conocimientos en el marco del diálogo de saberes, la universalidad del pensamiento, y los avances científico-tecnológicos locales y globales.
Art. 147	Garantía de la libertad de cátedra e investigativa. - En las universidades y escuelas politécnicas se garantiza la libertad de cátedra, en pleno ejercicio de su autonomía responsable, entendida como la facultad de la institución y sus profesores para exponer, con la orientación y herramientas pedagógicas que estimaren más adecuadas, los contenidos definidos en los programas de estudio. De igual manera se garantiza la libertad investigativa, entendida como la facultad de la entidad y sus investigadores de buscar la verdad en los distintos ámbitos, sin ningún tipo de impedimento u obstáculo, salvo lo establecido en la Constitución y en la presente Ley.

2.3 Bases teóricas

El fundamento teórico que se exhibe en el presente capítulo fue esencial para comprender la metodología TBL y su aplicación en un contexto real de aprendizaje. A continuación, se expondrán los conceptos y definiciones empleados en el presente trabajo de investigación.

2.3.1 Metodologías activas para la enseñanza-aprendizaje.

Las metodologías activas “son estrategias de enseñanza que el docente propone en el aula para involucrar al estudiante en su propio aprendizaje, que se lleva a cabo de forma constructiva para desarrollar competencias específicas y transversales que garantizan su formación integral” (Asunción, 2019, p.68). Y son implementadas debido a la diversidad de estudiantes que encontramos actualmente en el aula de clase.

2.3.2 ¿Porque usar metodologías activas en el aula de clases?

Como bien se sabe la memorización no es la forma más adecuada de aprendizaje, los conocimientos adquiridos de esta manera se olvidan rápidamente, por este motivo es idóneo utilizar metodologías activas en el aula de clase que faciliten la construcción del conocimiento debido a que promueven dos características esenciales del aprendizaje que son:

Sociabilidad del aprendizaje. Para que una persona aprenda, debe lograr la interacción con otros; fomentar y favorecer el diálogo e intercambio de ideas.

Interactividad del aprendizaje. El uso de las nuevas tecnologías ayuda a la generación de comunidades de aprendizaje, facilitando la interacción y trascendiendo las barreras del tiempo y la distancia (Bernal González & Dueñas, 2017, p.103).

Por esta razón se consideró a la metodología TBL como una buena alternativa para la construcción del aprendizaje significativo en el aula de clase debido a que enmarca adecuadamente las características de sociabilidad e interactividad propias en el aprendizaje constructivista.

2.3.3 Metodología Team-Based Learning (TBL)

Traducido al español como Aprendizaje Basado en Equipos (ABE), para efectos de este trabajo se utiliza la nomenclatura en inglés (TBL). Esta metodología “se originó en la década de los ’70, por Larry Michaelsen en la Universidad de Oklahoma y desde la década de los ’90 se ha utilizado con buenos resultados en carreras del área biomédica en Estados Unidos” (Rebolledo et al., 2017, p. 61).

Michaelsen y Sweet (2012) afirman que:

El objetivo de aprendizaje primario del TBL es ir más allá de la simple cobertura del contenido y enfocarse en asegurar que los estudiantes tengan oportunidades de

practicar y usar los conceptos del curso para resolver problemas. Así, TBL está diseñado para proveer a los estudiantes con conocimientos conceptuales y procedimentales, Aun cuando, en el TBL parte del tiempo de clases en el aula, se usa para asegurar que los estudiantes dominen los contenidos del curso, la gran mayoría del tiempo de clases se usa para trabajos y tareas grupales que se enfocan en el uso de los contenidos del curso para resolver el tipo de problemas que probablemente los estudiantes enfrentarán en el futuro (p.2).

Asimismo Burgess, et al. (2020) brinda un concepto mas reciente que no dista significativamente del original donde señala que:

TBL proporciona un enfoque innovador para la educación centrada en el estudiante, las actividades TBL en clase ofrecen una sesión de enseñanza interactiva que permiten que una gran cantidad de estudiantes trabajen en pequeños equipos para aplicar contenido a problemas específicos, la estructura de la metodología TBL brinda oportunidades para aplicar y construir sobre el conocimiento conceptual a través de una serie de pasos involucrando preparación, pruebas de control del material didáctico y resolución de problemas (p.2).

En atención a lo anterior, la metodología TBL demanda estudiantes activos que construyan por ellos mismos y con la ayuda de grupos de trabajo su propio conocimiento y este cambio en la forma de aprender de los estudiantes, lo que representa un desafío para los docentes, lo cual podrán sobrellevar si respetan los elementos esenciales de la metodología.

2.3.3.1 Elementos esenciales

Existen cuatro elementos esenciales que permiten prevenir ciertos problemas que pueden llegar a presentarse durante desarrollo de la metodología TBL, de acuerdo con Michaelsen y Sweet (2012) son los siguientes:

- Grupos. Los grupos deben ser formados y guiados en forma apropiada.
- Responsabilidad. Los estudiantes deben ser responsables por la calidad de su trabajo individual y grupal.
- Retroalimentación. Los estudiantes deben recibir retroalimentación frecuente y oportuna.
- Diseño de tareas y actividades: Las tareas y actividades grupales deben promover tanto el aprendizaje y el desarrollo del equipo (p. 4).

Las indicaciones sugeridas deben ser consideradas en cada etapa de la implementación de la metodología TBL en el aula de clase con la finalidad de alcanzar mejores resultados de aprendizaje.

2.3.3.2 Implementación en el aula de clase

Para implementar la metodología TBL es necesario seguir la secuencia de actividades que constituyen el Proceso de Aprendizaje Inicial (RAP) por su concepto derivado del inglés: Readiness Assurance Process. (Michaelsen & Sweet, 2012) el (RAP) es importante realizarlo adecuadamente debido a que es el eje vertebrador de la metodología y está constituido por cinco componentes que se detallan a continuación.

Lecturas requeridas. Antes del comienzo de cada unidad pedagógica, los estudiantes reciben material de lectura y otras tareas que debería contener información de los conceptos e ideas que debe entender para poder resolver los problemas que se han elaborado para cada unidad. Los estudiantes preparan los materiales y van al TBL preparados para tomar el examen sobre los materiales didácticos requeridos.

Examen individual. La primera actividad del TBL consiste en una Prueba Individual del Proceso de Aprendizaje Inicial (iRAT) sobre el material didáctico requerido para la clase. Los exámenes típicamente consisten en una prueba de opción múltiple que le permiten al profesor determinar si los estudiantes tienen un buen conocimiento de los conceptos claves de las lecturas. Por lo tanto, las preguntas deben consistir en conceptos fundacionales, no en pequeños detalles, y deben ser también lo suficientemente difíciles como para estimular la discusión.

Examen grupal. Cuando los estudiantes han terminado con el (tRAT), entregan sus respuestas, que usualmente se corrige durante la actividad grupal, e inmediatamente proceden a la tercera fase del proceso, la Prueba de Equipo del Proceso de Aprendizaje Inicial (tRAT). Durante esta fase, los estudiantes toman el examen nuevamente, pero esta vez como un equipo, y los equipos deben llegar a un acuerdo sobre las respuestas a cada una de las preguntas. Inmediatamente verifican si la respuesta elegida es correcta usando la Técnica de Retroalimentación y Evaluación Inmediata (IF-AT), que consiste en una hoja con respuestas que permiten la autoevaluación y proporciona inmediata retroalimentación a la decisión de los equipos (p.14).

Es importante aclarar que la técnica de retroalimentación inmediata (IF-AT) proviene del inglés cuyo significado es Immediate Feedback Assessment Technique, y es empleada para la evaluación formativa con un mecanismo de funcionamiento muy original que emplea una plantilla para test con respuestas ocultas que el estudiante debe rascar hasta descubrir la solución correcta (Martín, et al., 2014). Esta herramienta de evaluación es significativa para el desarrollo de la fase grupal de la metodología TBL, debido a que fomenta una discusión constructiva entre los grupos de trabajo y fortalece su proceso de aprendizaje. Continuando con los dos últimos componentes del (RAP) encontraremos los siguientes:

Proceso de apelación. En este momento del proceso de aprendizaje inicial, los estudiantes proceden a la cuarta fase. En esta fase tienen la oportunidad de releer el material didáctico asignado para el ejercicio y apelar cualquier pregunta que no contestaron correctamente en el TBL. También, los estudiantes tienen la oportunidad de hacer un estudio focalizado del material didáctico asignado (esta fase es a libro abierto) para discutir con el profesor sobre sus respuestas en puntos específicos del examen o sobre la confusión creada por la calidad de las preguntas o de las fallas en el proceso de lectura previa.

Retroalimentación del profesor. La quinta y última parte del RAP es la retroalimentación oral del profesor. Esta retroalimentación surge inmediatamente luego del proceso de apelación y le permite al profesor aclarar cualquier confusión que el estudiante pueda tener acerca de los conceptos presentados en las lecturas. Como resultado, el aporte proveniente del profesor está limitado típicamente a un resumen, revisiones focalizadas solamente en los aspectos más desafiantes de la lectura previa a la clase (Michaelsen & Sweet, 2012, pp. 15-16).

Una vez finalizado el (RAP) los estudiantes ya conocen la parte teórica de la temática a abordar y es momento de vincular la teoría con la práctica en una fase final de aprendizaje.

2.3.3.3 Fase final de aplicación

En esta etapa se brinda al estudiante la oportunidad de profundizar más sus conocimientos mediante la resolución de problemas o ejercicios de aplicación de los contenidos estudiados durante el (RAP) que promuevan las discusiones dentro del equipo de trabajo y entre los equipos existentes en el aula de clase, la clave para sobrellevar este proceso de aprendizaje se encuentra en cuatro aspectos importantes que son los siguientes: (1) Las tareas deben siempre estar diseñadas alrededor de un problema significativo para los estudiantes, (2) Todos los estudiantes de la clase deben estar trabajando en el mismo problema, (3) A los estudiantes se les debe solicitar realicen una elección específica, (4) Los grupos deben reportar simultáneamente sus elecciones (Michaelsen & Sweet, 2012).

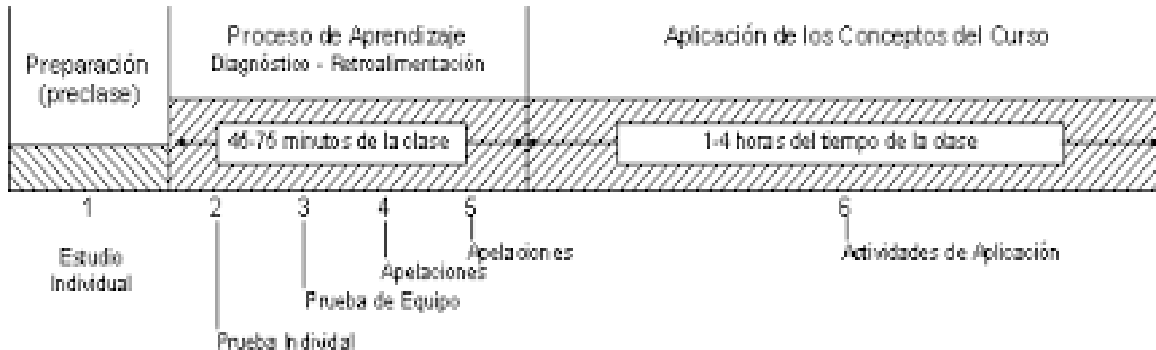
Cada etapa de la metodología TBL son importantes, por ese motivo es necesario asignar el tiempo adecuado para la realización de las actividades planificadas. Para aprovechar al máximo la duración de la clase.

2.3.3.4 Tiempo de aplicación.

Un mayor porcentaje del tiempo que dispone el docente para el desarrollo de la metodología TBL es asignado a la resolución de ejercicios y problemas de aplicación, esto es posible debido a que los estudiantes revisan la parte teórica antes de la sesión de estudio y los contenidos son consolidados a través del (RAP). La figura 1 nos indica como debe distribuirse el tiempo dentro del aula de clases para la implementación de la metodología TBL.

Figura 1

Secuencia de Actividades Instruccionales Basada en Equipos



Nota. Tomado de Elementos Esenciales del Aprendizaje Basado en Equipos, de Michaelsen y Sweet (2012, p. 3).

2.3.3.5 ¿Por qué usar la metodología TBL?

Existen diversos problemas que preocupan al sistema educativo en el Ecuador uno de ellos es la sobrepoblación estudiantil. “En 2011, la población mundial alcanzó la cuota de los 7 000 millones de personas y en 2021 la cifra aumentó a casi 7 900 millones de personas. Las previsiones hablan de 8 500 millones para 2030, 9 700 millones en 2050 y 10 900 millones en 2100” (Organización de la Naciones Unidas, 2021). Esto nos indica que el crecimiento poblacional no va a disminuir en las próximas décadas, esto afectaría directamente al sistema educativo que tendría que lidiar con una cantidad más elevada de estudiantes y generaría aulas de clase más numerosas.

Los efectos negativos que provoca el exceso de estudiantes en las aulas de clase a los docentes son de índole socioafectivo y la más resaltante es el estrés que provoca en los docentes responsables de aulas numerosas por otro lado, los estudiantes también se ven afectados presentando problemas como el aislamiento social, poca empatía y desinterés por aprender (Añazco & Jara, 2021). La metodología TBL es una alternativa rentable para contrarrestar estos problemas debido a que puede ser empleada exitosamente en clases numerosas y a través de programas académicos convirtiendo a los estudiantes y docentes en verdaderos compañeros en el proceso de educación centrado en el aprendizaje y no en la enseñanza.

2.3.3.6 Beneficios de la metodología TBL

Los estudiantes y docentes son los pilares de las instituciones educativas, La metodología TBL los beneficia directamente por las siguientes razones:

Beneficios para los estudiantes. Además de asegurar que los estudiantes dominan el contenido del curso, TBL permite una cantidad de resultados que son

prácticamente imposibles de lograr con un formato de cursos basado clases tradicionales y raramente logrados con otra estrategia instruccional para grupos pequeños. Ellos logran una profunda visión de sus fortalezas y debilidades como aprendices y como miembros del equipo.

Beneficios para los profesores. Hay un extraordinario beneficio para los profesores que utilizan TBL. Debido a que la apatía incremental de los participantes es una respuesta común en la instrucción basada en clases tradicionales, hasta el profesor más dedicado tiende a agotarse. En contraste, TBL dirige a la mayoría de los participantes a enfrentar el proceso de aprendizaje con un nivel de energía y entusiasmo que transforma el salón de clases en un lugar excitante tanto para él como para el profesor (Michaelsen & Sweet, 2012, pp.23-24).

Por estas y más razones desde una perspectiva personal como investigador y futuro docente considero la metodología TBL una de las mejores alternativas para la enseñanza – aprendizaje especialmente para aquellas asignaturas que más se les dificulta a los estudiantes aprender.

2.3.4 Aprendizaje de la física

El aprendizaje está presente en los seres humanos desde su nacimiento cuando empezamos a caminar, hablar, gatear entre otras actividades, y no dejamos de aprender hasta que fallecemos, la definición de aprendizaje ha tenido múltiples concepciones a través del tiempo, Una de las más populares es el cognitivismo que afirma que “El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en las asociaciones o representaciones mentales como resultado de la experiencia” (Ormrod, 2005). Sin embargo, en el presente trabajo se considerará la definición del constructivismo que afirma que

Las ideas principales de esta teoría son: el alumno es responsable de su propio conocimiento, construye su conocimiento por sí mismo, relaciona la información nueva con conocimientos previos, establece relaciones entre elementos, da significado a la información que recibe, necesita un apoyo pudiendo ser el profesor, pares o padres y el profesor se convierte en el orientador (Vega-Lugo, et al., 2019, p. 52).

Para un profesional de la educación es indispensable conocer la definición de aprendizaje puesto que se encuentra directamente relacionado a la labor docente y permite desarrollar el proceso de enseñanza de forma eficaz.

Los conocimientos de la sociedad en la que vivimos han sido transmitidos de generación en generación incluso mucho tiempo antes del sistema educativo que tenemos hoy en día, en la lucha por preservar estos conocimientos y gracias a la índole humana por realizar nuevos descubrimientos, se ha optimizado los procesos educativos. En la enseñanza simple conformado por un profesor y un grupo de estudiantes se espera amplíen sus conocimientos,

habilidades y desempeños, es decir, desarrollen sus potencialidades y capacidades individuales, sociales y culturales (Davini, 2008).

Pero esta mención de enseñanza hace referencia al modelo tradicional donde el docente transmite el conocimiento, mismo que no debería utilizarse en aula de clase, debido a que se obtiene mejores resultados empleando metodologías activas como se lo ha demostrado a través de múltiples investigaciones donde: El docente no es el centro del proceso de enseñanza, más bien efectúa un rol de mediador entre el conocimiento y los estudiantes, pretendiendo responder a las necesidades, intereses y capacidades de cada grupo en particular a través de una propuesta pedagógica, que incluye actividades como discusiones, profundizaciones, ejercicios entre otros que favorezcan el intercambio entre los educandos a partir de sus expectativas y concepciones y vinculen la enseñanza al contexto particular y a las situaciones específicas (Davini, 2008).

No obstante, la enseñanza no es una actividad únicamente ejercida por los profesores, cualquier persona puede enseñarnos algo, eso nos conlleva a preguntarnos ¿En qué se diferencia la enseñanza de un docente con la de un individuo cualquiera? Y la respuesta se encuentra en la didáctica.

La didáctica es la disciplina que se ocupa de estudiar la enseñanza, es parte de la labor docente y consiste en pensar detenidamente los posibles problemas y alternativas que puedan presentarse cuando se ayuda a aprender a otras personas (Brailovsky, 2020). Una de estas alternativas son la aplicación de metodología activas y su implementación en el sistema educativo son importantes porque:

el progreso acelerado de la ciencia y la tecnología ha traído como consecuencia la necesidad de modernizar los métodos de enseñanza y aprendizaje de todas las áreas del conocimiento, en especial, de aquellas que son de naturaleza experimental como la Física; por esta razón, es indispensable replantear la forma de aprender y enseñar Física (Ministerio de Educacion , 2019, p. 230).

A partir de lo ya mencionado podemos resaltar que el uso de la didáctica es aquello que caracteriza a un docente y diferencia su enseñanza de otros individuos.

Los conceptos de aprendizaje, enseñanza y didáctica nos ayudan a comprender que para un correcto proceso de formación de los educandos es necesario emplear la didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje, especialmente en aquellas asignaturas que el resulta difícil para los estudiantes, (Charfuelán, 2022) señala que para el aprendizaje de la física es necesario que:

La escuela y el docente centrándose en ser los generadores del Proceso aprendizaje-enseñanza, deben proporcionar a los estudiantes las condiciones necesarias que permitan problematizar, descubrir, comprender, motivar y asimilar situaciones o

contenidos educativos y de la vida diaria desde sus propias perspectivas, con ello conseguir que el estudiante desarrolle sus capacidades, habilidades y valores (p. 22).

Si no se cumplen estas condiciones en los espacios pedagógicos y continúa prevaleciendo los métodos de enseñanza tradicional para el aprendizaje de la física, los estudiantes no alcanzarán un nivel de conocimiento favorable y la problemática crecerá aún más.

2.3.5 Dificultades en el aprendizaje de la Física.

Existe una cantidad significativa de estudiantes que presentan dificultades en el aprendizaje de la física. Sin embargo, los estudiantes no son los culpables de esta problemática, de acuerdo con (Moreira, 2014) afirma que en la enseñanza de la física en la educación contemporánea:

- Está centrada en el docente, no en el alumno;
- Sigue el modelo de la narrativa
- Es monológica, no dialógica
- Es conductista
- Es del tipo “bancario” (intenta depositar conocimientos en la cabeza del alumno)
- Se ocupa de conceptos fuera de foco
- No incentiva el aprendizaje significativo
- No incorpora las TICs
- No utiliza situaciones que tengan sentido para los alumnos
- No busca un aprendizaje significativo crítico
- Entrena para el examen, enseña respuestas correctas sin cuestionamiento (p. 45).

Estos son los desafíos que los estudiantes deben sobrellevar para aprender física y es un motivo más por el que los profesionales de la educación deben emplear metodologías activas que ayuden a mitigar estos problemas.

2.3.6 Física en el Bachillerato General Unificado

El bachillerato General Unificado (BGU) es el último nivel educativo que los discentes deben cursar para obtener el título de bachiller en ciencias, mismo que constituye el tercer nivel de educación escolarizada, en este nivel se integran nuevos contenidos científicos relacionados con los modelos matemáticos, procesos físicos, químicos y los aportes tecnológicos, económicos y científicos de diversas culturas (Ministerio de Educación, 2019). En el primer año de bachillerato los estudiantes reciben la asignatura de física, estudiando conceptos introductorios como: unidades de medida, conversiones, magnitudes escalares y vectoriales entre otros. Que les permita a los educandos estudiar temas como movimientos o las leyes de Newton que es donde la presente investigación está orientada.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la física en correspondencia con (Ministerio de Educación, 2019) debe considerar que “el currículo de Física se fundamenta

pedagógicamente en la exploración, sustituyendo a la memorización” (p.235). y también que:

El currículo propone, como una de las destrezas principales que el estudiante se incline por la investigación y la experimentación para que, en el aula o en el laboratorio, construyan los conocimientos científicos con una metodología acorde a la empleada por la comunidad científica (Ministerio de Educación, 2019. p.234).

Esto nos permite inferir que el gobierno ecuatoriano promueve la implementación de métodos, estrategias, técnicas y recursos didácticos dentro del aula de clases que faciliten la construcción del conocimiento en los estudiantes.

2.3.7 Niveles de concreción curricular

El uso de la didáctica en la labor docente requiere una planificación micro curricular que se encuentra contemplada en uno de los tres niveles de concreción curricular existentes en el Ecuador que son los siguientes:

Primer nivel: corresponde a la planificación macrocurricular, que es elaborada por un conjunto de expertos de las áreas del conocimiento, docentes de los diferentes niveles de educación, pedagogos, curriculistas, entre otros; en este nivel se determina el perfil, los objetivos, las destrezas con criterios de desempeño, los criterios e indicadores de evaluación obligatorios a nivel nacional. Constituyen las políticas generadas por la Autoridad Educativa Nacional, mismas que están plasmadas en el Currículo Nacional Obligatorio.

Segundo nivel: se basa en el currículo obligatorio, corresponde a la planificación mesocurricular y comprende dos diseños específicos, el Planificación Curricular Institucional (PCI) y la Planificación Curricular Anual (PCA), que son elaborados de manera conjunta por las autoridades y docentes de las instituciones educativas y que deben responder a las especificidades y al contexto institucional, así como a la pertinencia cultural propia de los pueblos y nacionalidades indígenas.

Tercer nivel: se basa en los documentos curriculares del segundo nivel de concreción, corresponde a la planificación microcurricular y es elaborada por los docentes para el desarrollo de los aprendizajes a nivel de aula que responde a las necesidades e intereses de los estudiantes de cada grado o curso (Ministerio de Educación, 2019, pp. 4-5).

La presente investigación se encuentra enmarcada dentro del tercer nivel de concreción curricular, espacio donde el docente puede realizar planes de clase y seleccionar la metodología que les resulte más apropiada para su entorno educativo.

2.3.8 Planificación micro curricular

Es un documento cuyo propósito es desarrollar las unidades de planificación desplegando el currículo en el tercer nivel de concreción, considerando los lineamientos establecidos en el PCI de la unidad educativa, Estos documentos pueden ser creados por los establecimientos escolares o pueden emplear los formatos dispuestos por la autoridad nacional de educación, tomando en cuenta los elementos esenciales: fines, objetivos, contenidos, metodología, recursos y evaluación (Ministerio de educación, 2019).

En este espacio el docente deberá plasmar la metodología a emplear, los recursos, materiales, objetivos y criterios dentro del aula de clase, también encontraremos las adaptaciones curriculares en caso de existir estudiantes con necesidades educativas especiales, en este apartado se aprecia la flexibilidad del currículo que permite al docente hacer uso de la metodología de enseñanza aprendizaje que el considera más oportuna.

2.3.9 Primera ley de Newton

En 1687 Issac Newton en su obra principios matemáticos de la filosofía natural establecido 3 leyes que describen el movimiento de los cuerpos y forman parte de la mecánica clásica, de acuerdo con Young y Freedman (2009) la primera de sus leyes también conocida como ley de la inercia señala que:

sí ninguna fuerza neta actúa sobre un cuerpo, éste permanece en reposo, o bien, se mueve con velocidad constante en línea recta. Una vez que un cuerpo se pone en movimiento, no se necesita una fuerza neta para mantenerlo en movimiento; a tal observación la conocemos como primera ley del movimiento de Newton (p.111).

La ley de la inercia la encontramos en nuestro diario vivir por ejemplo un vehículo aparcado afuera de nuestra casa, no cambia de posición en ninguna dimensión por ende todas las fuerzas que actúen sobre el objeto como la fuerza de gravedad o la normal sumadas son igual a cero, pero este fenómeno también se puede apreciar en los cuerpos que están en equilibrio se mantiene en este estado a menos que una fuerza externa modifique su estado, las ecuaciones que describen estos movimientos son las siguientes:

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (1)$$

$$\sum \vec{F}_x = 0 \quad ; \quad \sum \vec{F}_y = 0 \quad (2)$$

La primera ley de newton es una temática a estudiar dentro del primer año de bachillerato, mientras que en el segundo año se profundiza e incorpora nuevos conceptos relacionados como la dinámica.

Capítulo III: Metodología

La metodología empleada para el desarrollo del presente trabajo de investigación se constituyó de la siguiente forma:

3.1 Enfoque de la investigación

Se utilizó un enfoque cuantitativo debido a que el problema de estudio brindó su información a través de datos cuantificables. El método cuantitativo está dirigido a datos medibles y cuantificables, suele usarse para objetivos de explicación y relaciones entre fenómenos, está enfocado en el resultado y se basa en el positivismo lógico que pretende encontrar leyes que expliquen la realidad (Cárdenas, 2018).

3.2 Modalidad de la investigación

La modalidad empleada fue de campo “que se realiza en el mismo lugar y en el tiempo donde ocurre el fenómeno, su objetivo es levantar la información de forma ordenada y relacionada con el tema de interés” (Arias González & Covinos Gallardo, 2021, p.67). Atendiendo el enfoque y la modalidad del proyecto se empleó el método deductivo que “parte de proposiciones o premisas generales de las cuales se hacen inferencias particulares por medio de razonamiento” (Ruiz, 2012).

3.3 Diseño de la investigación

Debido a que el estudio se centró en la aplicación de la metodología TBL para el aprendizaje de la física, se empleó un diseño experimental donde “la variable independiente se caracteriza por generar los grupos de intervención que se organizan en el estudio. Clásicamente, una variable independiente es la variable causal que genera un impacto sobre una variable dependiente” (Galarza, 2021). En tal virtud se identificó como variable independiente la metodología TBL y como variable dependiente el aprendizaje de la física. Este estudio se enmarcó en un sub diseño pre experimental, el cual se caracteriza porque los grupos o sujetos están conformados previamente y solo existe un solo grupo llamado (grupo experimental) al que se le puede aplicar un pre test y post test y las mediciones son realizadas en no más de dos tiempos diferentes (Arias González & Covinos Gallardo, 2021).

3.4 Descripción de la aplicación de la metodología TBL

Previo al primer encuentro con los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa del Milenio Penipe, se elaboró la planificación micro curricular y el material didáctico. Necesarios para la aplicación de la metodología TBL en la enseñanza - aprendizaje de la primera ley de Newton. (ver anexo 4 y 5).

Fase 1: lecturas requeridas

Se socializo con los estudiantes la metodología TBL, se les proporciono el material didáctico y se establecieron los equipos de trabajo.

Fase 2: Examen individual

Se aplico la prueba de conocimiento (iRAT), detallada en el capítulo IV, en correspondencia con el material didáctico proporcionado.

Fase 3 Examen grupal

Se aplico la prueba de conocimiento (tRAT) en los equipos previamente establecidos, empleando la tarjeta de retroalimentación inmediata (IF-AT), detallada en el capítulo IV.

Fase 4 proceso de apelación

Los estudiantes presentaron las apelaciones a las preguntas planteadas en las evaluaciones formativas (iRAT) y (tRAT), mismas que fueron respondidas en ese momento.

Fase 5 retroalimentación del profesor

Se explico a los estudiantes los contenidos del material didáctico, se abordó la temática de la primera ley de newton y se resolvieron algunos ejercicios de aplicación.

Fase 6 problemas de aplicación

Se plantearon 5 problemas de aplicación de contenido referentes a la primera ley de newton en los equipos de trabajo previamente establecidos. Que fueron respondidos durante la sesión de clase.

3.5 Alcance de la investigación

En vista de que la metodología TBL no ha sido implementada para el aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato. Inicialmente se planteó un nivel exploratorio que de acuerdo con Arias González y Covinos Gallardo (2021) afirman que:

Los estudios exploratorios se realizan cuando el investigador quiere familiarizarse con un fenómeno desconocido, todos los estudios nacen de la exploración y es el inicio para realizar investigaciones más profundas de correlación o de explicación. En estos alcances no se formulan hipótesis y en general, están conformados por una variable de estudio (p. 70).

En función del objetivo general de la investigación el presente estudio es de tipo aplicativo.

3.6 Población y muestra

La población objetivo de la investigación fueron los estudiantes legalmente matriculados en la Unidad Educativa del Milenio Penipe y cursaron la asignatura de física correspondiente a

la malla curricular, todos los estudiantes de bachillerato cumplían estos requisitos por este motivo se entrevistó a los docentes responsables de la asignatura de física para determinar cuál era el curso con mayores problemas de aprendizaje en la asignatura y seleccionarlo, mediante un muestreo no probabilístico intencional que “Se caracteriza por seguir los criterios personales del investigador” (Arias Gonzáles & Covinos Gallardo, 2021). Bajo este criterio la muestra seleccionada fueron los discentes pertenecientes al segundo año de bachillerato paralelo “B” en el periodo lectivo 2021 – 2022. Durante este tiempo se llevó a cabo la aplicación del pre test sin embargo el desarrollo de la metodología y el post test se ejecutó durante en el periodo lectivo 2022 – 2023 en el mismo grupo de estudiantes. (ver tabla 4).

Tabla 4

Población y muestra

Sujetos investigados	
Población	Muestra
189 estudiantes	24 estudiantes

Nota. Obtenido de la secretaria UEM Penipe, EGB (Educación General Básica), BGU (Bachillerato General Unificado).

3.7 Contexto de la investigación

La información de la unidad educativa donde se desarrolló el trabajo de investigación se aprecia en la tabla 5.

Tabla5

Datos Informativos

UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO PENIPE	
Provincia	Chimborazo
Cantón	Penipe
Parroquia	Penipe
Zona	3
Distrito	06D05
Código AMIE	06H01261
Dirección	Avenida Antonio Valdez Vía Bayushig
Nivel educativo que ofrece	Inicial, Educación Básica y Bachillerato

Sostenimiento y recursos	Fiscal
Régimen escolar	Sierra
Educación	Hispana
Modalidad	Presencial
Jornada	Matutina
Forma de acceso	Terrestre

3.8 Técnicas e instrumentos de recolección de información

La técnica empleada para la recolección de información fue la encuesta y como instrumento se empleó la prueba de conocimiento, “cuyo objetivo es determinar el grado de aprendizaje o conocimiento alcanzado por una persona o un grupo de personas en ciertas áreas o contenidos” (Hurtado, 2000, p. 475). Misma que tuvo lugar en tres diferentes momentos de la investigación, inicialmente como una evaluación diagnóstica (pre test). También se empleó la prueba de conocimiento como evaluación formativa en dos ocasiones, la prueba individual (iRAT) y la prueba grupal (tRAT). Finalmente, tras el desarrollo de la metodología TBL se utilizó la prueba de conocimiento como una evaluación sumativa (post test).

3.9 Técnicas de análisis de información

Los datos obtenidos mediante las pruebas de conocimiento pre test y post test fueron analizados mediante la rúbrica de evaluación que constituye un instrumento de evaluación que permite apreciar, valorar y verificar los niveles de desempeño logrados por los estudiantes a través de parámetros previamente definidos de forma clara y precisa que garanticen una mayor objetividad en la evaluación por parte de los docentes y estudiantes (Álvarez, 2017). Esta es plenamente descrita en el capítulo IV.

Capítulo IV: Resultados y discusión

En este capítulo se encuentra la tabulación de datos obtenidos a través de los instrumentos de recolección de información: evaluación diagnóstica (pre test), evaluación formativa (iRAT) y (tRAT) y evaluación sumativa (post test), pauta metodológica requerida para la descripción del resultado de la aplicación de la Metodología TBL en estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “b” de la Unidad Educativa del Milenio Penipe.

4.1 Evaluación diagnóstica (pre test).

La prueba de conocimiento pre test fue elaborada con el objetivo de diagnosticar el nivel de conocimiento que poseían los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “b” de la Unidad Educativa del Milenio Penipe referente a la primera ley de Newton, Es importante destacar que esta temática ya había sido estudiada por los discentes durante el primer y segundo año de bachillerato. esta evaluación se constituyó en dos componentes: Teórico y Teórico – Practico Expresados en 10 preguntas mismas que tuvieron una ponderación de 1 punto cada una. Con un total de 6 preguntas en el componente teórico y 4 preguntas en el componente teórico – practico todas con opciones de respuesta de selección múltiple. (ver anexo 1)

4.1.1 Mecanismo de análisis pre test

4.1.1.1 Rubrica de evaluación (pre test)

Se diseño una rubrica de evaluación como mecanismo de análisis para los datos obtenidos en el pre test, lo cual implicó la valoración cuantitativa de las respuestas de las 10 preguntas que conformaron la prueba, y una valoración cualitativa a partir del resultado cuantitativo mediante una escala. (ver anexo 3)

Una vez obtenido el valor cuantitativo a través de la rúbrica de evaluación (pre test), se plantea un valor cualitativo tal y como se explica en la tabla 6. Con la finalidad de brindar una interpretación más eficiente de las calificaciones obtenidas.

Tabla 6

Valoración cualitativa de la evaluación diagnostica (pre test)

Valor cuantitativo	valor cualitativo	Significado
9 - 10 puntos	Excelente	El estudiante domina el contenido, relaciona la teoría con la práctica, sin observaciones.
7 - 8.75 Puntos	Competente	El estudiante comprende el contenido, muestra algunas dificultades para relacionar la teoría con la práctica, ligeras observaciones.
4 - 6.75 puntos	Regular	El estudiante posee escasos conocimientos acerca del contenido, tiene dificultades para relacionar la teoría con la práctica, debe trabajar más en la temática.

0 - 3.75 puntos	Deficiente	El estudiante no entiende el contenido, no comprende la teoría y desconoce como relacionarlo con la práctica. Debe trabajar la temática en su totalidad.
-----------------	------------	--

para preservar la confidencialidad de los sujetos investigados se reservaron los nombres de cada uno de ellos y se les asignó un número entre el 1 y el 24 que corresponde al total de los encuestados. A continuación, se muestran los resultados obtenidos de cada pregunta de la prueba de conocimiento (pre test).

4.2 Resultados de la prueba de conocimiento (pre test)

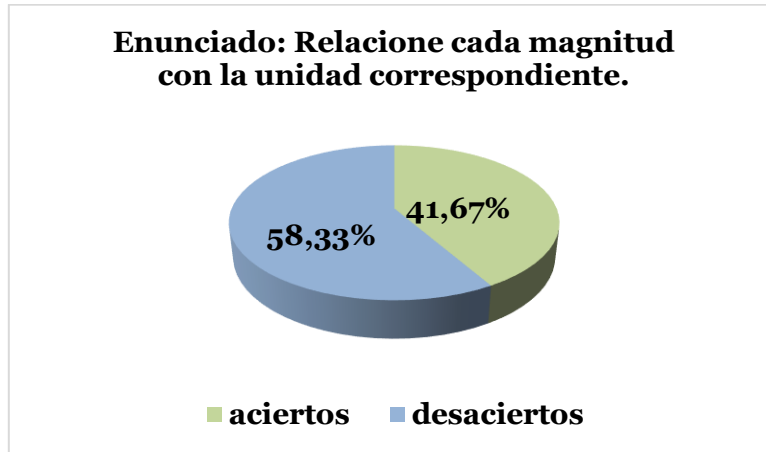
Tabla 7

Pregunta 1 Componente teórico (pre test)

Enunciado: Relacione cada magnitud con la unidad de medida correspondiente	
Estudiante	Calificación
1	1
2	0
3	1
4	0
5	1
6	0
7	1
8	0
9	1
10	1
11	1
12	0
13	0
14	1
15	1
16	0
17	1
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
Aciertos	10
Porcentaje	41.67%
Desaciertos	14
Porcentaje	58.33%

Figura 2

Pregunta 1 Componente Teórico (pre test)



Análisis: De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla 7 y figura 2 se aprecia que de los 24 estudiantes el 41.67% de ellos respondieron correctamente a la pregunta 1 mientras que el 58.33% no obtuvo la respuesta correcta.

Interpretación: Las unidades de medida abordadas en la pregunta 1 han sido estudiadas por los discentes desde que empezó su formación a nivel de bachillerato y son importantes para el desarrollo de temas del área de la Física, sin embargo más de la mitad de los estudiantes encuestados no reconoce las unidades de medida de: Fuerza, velocidad, distancia y tiempo.

Tabla 8

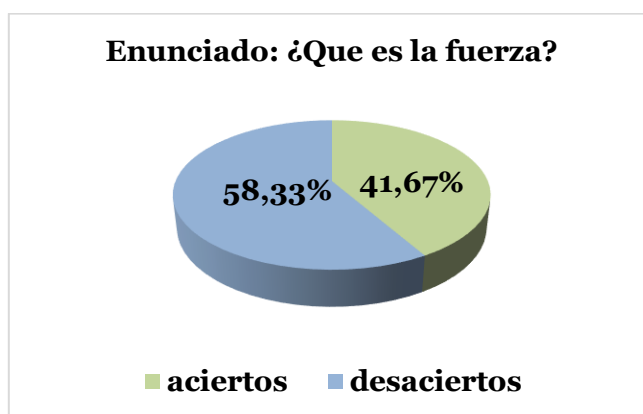
Pregunta 2 Componente Teórico (pre test)

Enunciado: ¿Qué es la fuerza?	
Estudiante	Calificación
1	0
2	1
3	0
4	1
5	0
6	0
7	0
8	1
9	0
10	1
11	1
12	1
13	0
14	0
15	0
16	0
17	1
18	1
19	1
20	0
21	0

22	0
23	1
24	0
Aciertos	10
Porcentaje	41.67%
Errores	14
Porcentaje	58.33%

Figura 3

Pregunta 2 Componente Teórico (pre test)



Análisis: Como se puede observar en la tabla 8 y en la figura 3 de los 24 estudiantes encuestados el 41.67% obtuvo la respuesta correcta, mientras que el 58.33% no pudo alcanzar la respuesta correcta.

Interpretación: La primera ley de Newton no puede ser abordada sin conocer el concepto de fuerza y más de la mitad de los discentes encuestados no conocen esta definición.

Tabla9

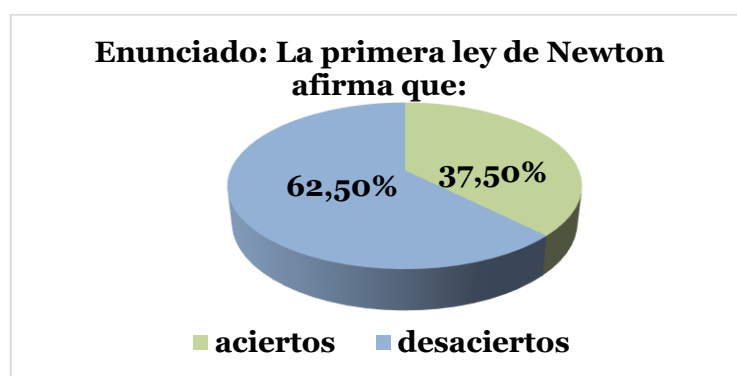
Pregunta 3 Componente Teórico (pre test)

Enunciado: ¿La primera ley de newton afirma que?	
Estudiante	Calificación
1	0
2	0
3	0
4	1
5	0
6	1
7	0
8	0
9	1
10	1
11	1
12	0
13	0
14	1
15	0
16	1
17	0

18	0
19	0
20	1
21	0
22	0
23	0
24	1
Aciertos	9
Porcentaje	37.5%
Errores	15
Porcentaje	62.5%

Figura4

Pregunta 3 Componente Teórico (pre test)



Análisis: Como se expone en la tabla 9 y la figura 4 de los 24 estudiantes encuestados el 37.5% respondió correctamente a la pregunta 3 mientras que el 62.5% respondieron de forma incorrecta.

Interpretación: Conocer la teoría es fundamental para la resolución de ejercicios en el área de la Física y las cifras indican que más del 60% de los discentes desconocen el concepto de la primera ley de Newton pese a ser estudiado en periodos anteriores.

Tabla 10

Pregunta 4 Componente Teórico (pre test)

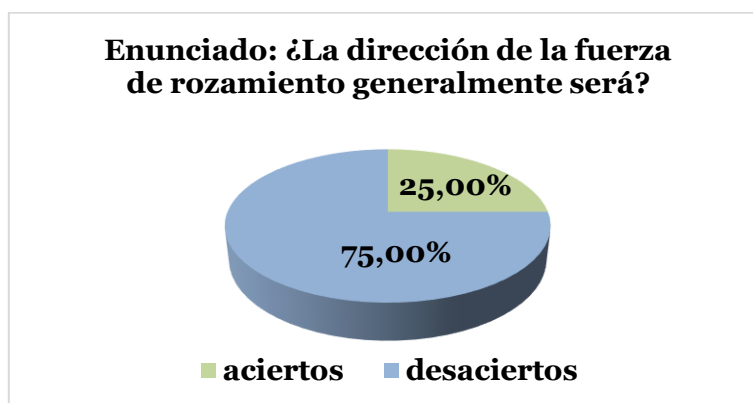
Enunciado: ¿La dirección de la fuerza de rozamiento generalmente será?

Estudiante	Calificación
1	0
2	1
3	0
4	0
5	1
6	0
7	1
8	0
9	0
10	0
11	0

12	1
13	0
14	1
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	1
24	0
Aciertos	6
Porcentaje	25%
Errores	18
Porcentaje	75%

Figura 5

Pregunta 4 Componente Teórico (pre test)



Análisis: De la tabla 10 y la figura 5 se desprende que el 25% de los estudiantes seleccionaron la respuesta correcta a la pregunta 3 por otro lado tenemos un 75% de respuestas incorrectas.

Interpretación: La primera ley de newton es una interacción entre distintas fuerzas cuya suma debe ser igual a cero, por esta razón es necesario que el discente identifique los tipos de fuerzas presentes en la naturaleza y solo una cuarta parte de los encuestados identifican la dirección de la fuerza de rozamiento.

Tabla 11

Pregunta 5 Componente Teórico (pre test)

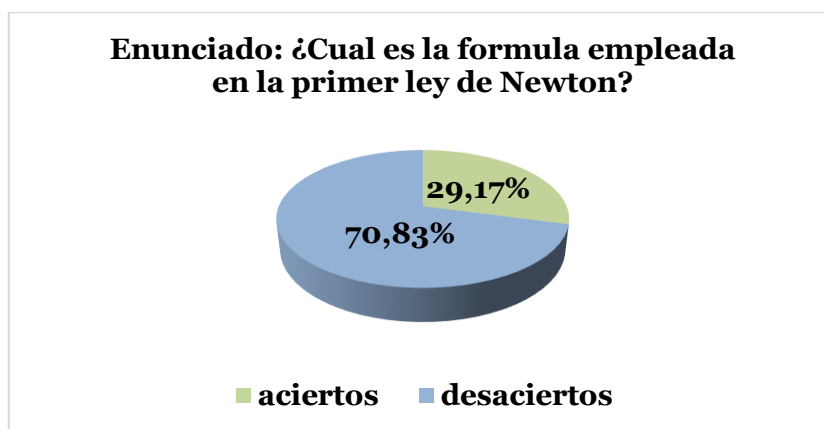
Enunciado: ¿Cuál es la fórmula empleada en la primera ley de Newton?

Estudiante	Calificación
1	1
2	1
3	0
4	0

5	0
6	1
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	1
14	0
15	1
16	1
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	1
24	0
Aciertos	7
Porcentaje	29.17%
Errores	17
Porcentaje	70.83%

Figura 6

Pregunta 5 componente teórico (pre test)



Análisis: Basándonos en los datos proporcionados por la tabla 11 y la figura 6 sabemos que un 29.17% de los estudiantes encuestados respondieron correctamente la pregunta 5 mientras que un 70.83% no seleccionaron la respuesta correcta.

Interpretación: La fórmula empleada en la primera ley de Newton es el punto de partida para la resolución de problemas de esta temática, los resultados muestran que 17 de los 24

discentes no pueden identificar correctamente esta fórmula. Lo que dificultara la resolución de ejercicios para este grupo de estudiantes.

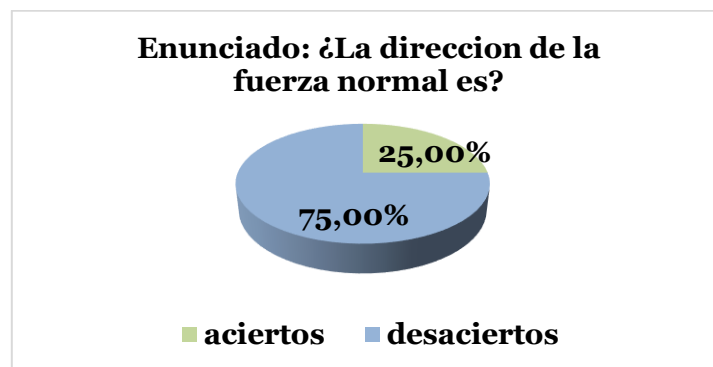
Tabla 12

Pregunta 6 Componente Teórico (Pre test)

Enunciado: ¿La dirección de la fuerza normal es?	
Estudiante	Calificación
1	0
2	0
3	0
4	1
5	0
6	0
7	0
8	1
9	0
10	0
11	1
12	0
13	0
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	0
20	0
21	1
22	0
23	0
24	1
Aciertos	6
Porcentaje	25%
Errores	18
Porcentaje	75%

Figura 7

Pregunta 6 Componente Teórico (pre test)



Análisis: A partir de los datos de la Tabla 12 y la figura 7 se evidencia que tan solo un 25% de los estudiantes obtuvieron la respuesta correcta a la pregunta 6 por otro lado un 75% de los mismo respondieron de forma incorrecta.

Interpretación: Al igual que la fuerza de rozamiento, la fuerza normal es un tipo de fuerza de contacto muy común en los ejercicios relacionadas a la primera ley de Newton y tres cuartas partes de los encuestados no pueden identificar la dirección de esta fuerza.

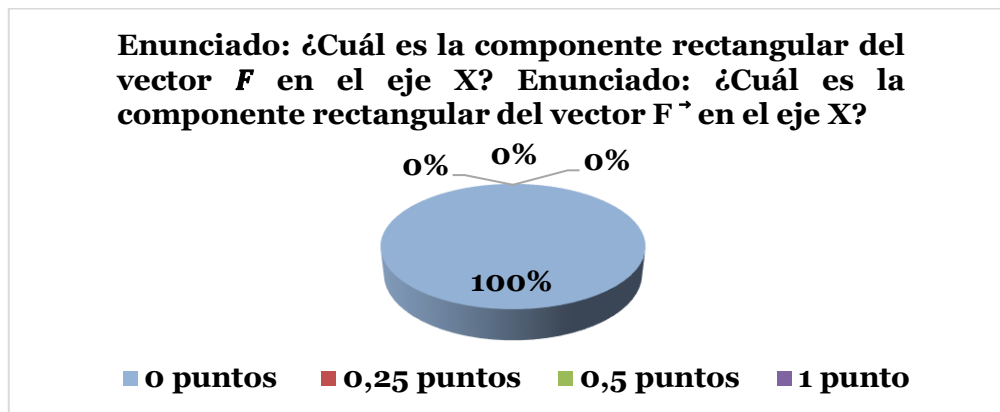
Tabla 13

Pregunta 7 Componente Teórico-Practico (pre test)

Enunciado: ¿Cuál es la componente rectangular del vector \vec{F} en el eje X?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	X	---	---	---
2	X	---	---	---
3	X	---	---	---
4	X	---	---	---
5	X	---	---	---
6	X	---	---	---
7	X	---	---	---
8	X	---	---	---
9	X	---	---	---
10	X	---	---	---
11	X	---	---	---
12	X	---	---	---
13	X	---	---	---
14	X	---	---	---
15	X	---	---	---
16	X	---	---	---
17	X	---	---	---
18	X	---	---	---
19	X	---	---	---
20	X	---	---	---
21	X	---	---	---
22	X	---	---	---
23	X	---	---	---
24	X	---	---	---
Total	24	0	0	0
Porcentaje	100%	0%	0%	0%

Figura 8

Pregunta 7 Componente Teórico-Practico (pre test)



Análisis: Basándonos en los datos proporcionados en la tabla 13 y en la figura 8 la totalidad de los discentes encuestados no pudieron obtener la respuesta correcta, ni extraer los datos o plantear las ecuaciones necesarias para la resolución del ejercicio.

Interpretación: Los resultados indican que todos los estudiantes encuestados no conocen las nociones básicas de geometría, necesarias para realizar la descomposición de un vector en sus componentes rectangulares o no han visto la temática anteriormente.

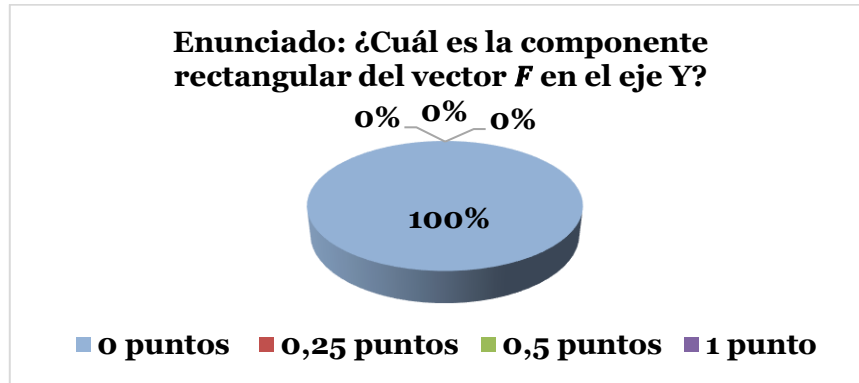
Tabla 14

Pregunta 8 Componente Teórico - Practico (pre test)

Enunciado: ¿Cuál es la componente rectangular del vector \vec{F} en el eje Y?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	X	---	---	---
2	X	---	---	---
3	X	---	---	---
4	X	---	---	---
5	X	---	---	---
6	X	---	---	---
7	X	---	---	---
8	X	---	---	---
9	X	---	---	---
10	X	---	---	---
11	X	---	---	---
12	X	---	---	---
13	X	---	---	---
14	X	---	---	---
15	X	---	---	---
16	X	---	---	---
17	X	---	---	---
18	X	---	---	---
19	X	---	---	---
20	X	---	---	---
21	X	---	---	---
22	X	---	---	---
23	X	---	---	---
24	X	---	---	---
Total	24	0	0	0
Porcentaje	100%	0%	0%	0%

Figura 9

Pregunta 8 Componente Teórico - Practico (pre test)



Análisis: Los resultados, como se muestra en la tabla 14 y la figura 9 indican que el 100% de los estudiantes encuestados obtuvieron el mínimo del puntaje en la pregunta ya que ningún estudiante extrajo los datos, planteo las ecuaciones o resolvió el ejercicio.

Interpretación: A menudo los ejercicios referentes a la primera ley de newton están relacionados con la descomposición de un vector en componentes rectangulares y toda la población encuestada no posee conocimiento de esta temática.

Tabla 15

Pregunta 9 Componente Teórico - Practico (pre test)

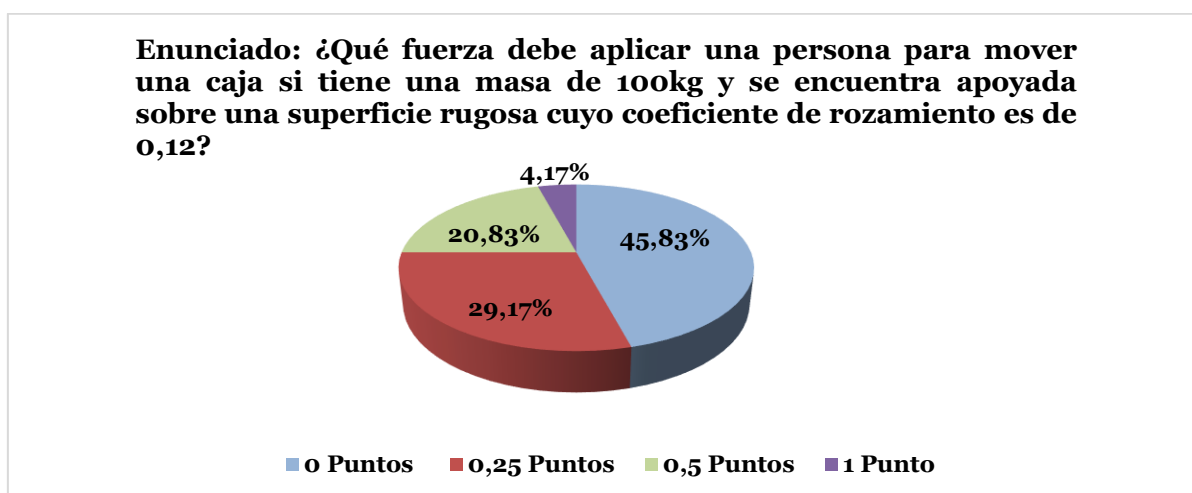
Enunciado: ¿Qué fuerza debe aplicar una persona para mover una caja si tiene una masa de 100kg y se encuentra apoyada sobre una superficie rugosa cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,12?

Estudiante	0 puntos	0,25 puntos	0,5 puntos	1 punto
1	---	X	---	---
2	X	---	---	---
3	---	---	X	---
4	X	---	---	---
5	X	---	---	---
6	---	X	---	---
7	---	X	---	---
8	X	---	---	---
9	X	---	---	---
10	---	X	---	---
11	---	---	---	X
12	---	X	---	---
13	X	---	---	---
14	---	---	X	---
15	---	---	X	---
16	X	---	---	---
17	X	---	---	---
18	---	---	X	---
19	---	X	---	---
20	X	---	---	---
21	---	---	X	---
22	X	---	---	---
23	X	---	---	---

24	---	X	---	---
Total	11	7	5	1
Porcentaje	45.83%	29.17%	20.83%	4.17%

Figura 10

Pregunta 9 Componente Teórico - Practico (pre test)



Análisis: Como se puede verificar en la tabla 15 y la figura 10 de los 24 estudiantes encuestados el 45.83% recibió la mínima calificación, el 29.17% obtuvo una calificación de 0.25 sobre 1 punto, el 20.83% alcanzó la calificación de 0.5 sobre un punto y tan solo 1 estudiante que representa el 4.17% obtuvo la calificación máxima de 1 punto.

Interpretación: Casi la mitad de los discentes no tienen los conocimientos necesarios para extraer los datos, plantear las ecuaciones y resolver el ejercicio, mientras que un 25.17% es capaz de extraer los datos adecuadamente, el 20.83% extrae los datos, plantea las ecuaciones e intenta resolver el ejercicio sin éxito, mientras tanto tan solo 1 estudiante es capaz de resolver el problema planteado en su totalidad. Los resultados obtenidos no son favorables debido a que el ejercicio no poseía un nivel de dificultad elevado.

Tabla 16

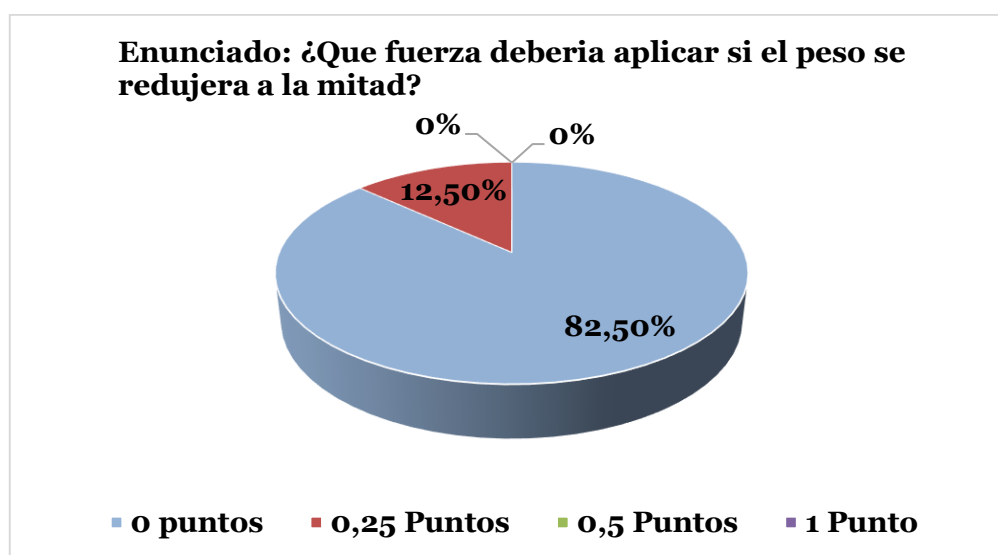
Pregunta 10 Componente Teórico - Practico (pre test)

Enunciado: ¿Qué fuerza debería aplicar si el peso se redujera a la mitad?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	X	---	---	---
2	X	---	---	---
3	---	X	---	---
4	X	---	---	---
5	X	---	---	---
6	X	---	---	---
7	X	---	---	---
8	X	---	---	---
9	X	---	---	---
10	X	---	---	---
11	X	---	---	---
12	X	---	---	---

13	X	---	---	---
14	X	---	---	---
15	---	X	---	---
16	X	---	---	---
17	X	---	---	---
18	X	---	---	---
19	X	---	---	---
20	X	---	---	---
21	---	X	---	---
22	X	---	---	---
23	X	---	---	---
24	X	---	---	---
Total	21	3	0	0
Porcentaje	87.5%	12.5%	0%	0%

Figura 11

Pregunta 10 Componente Teórico - Practico (pre test)



Análisis: De acuerdo con los datos obtenidos en la tabla 16 y en la figura 11 de los 24 estudiantes encuestados el 82.50% obtuvo la mínima calificación de 0 sobre 1 punto y el resto obtuvo una calificación de 0.25 sobre un punto.

Interpretación: Se puede apreciar un incremento de estudiantes que obtuvieron la mínima calificación a pesar de que el ejercicio se resolvía de forma similar al problema anterior ya que solo existía una variación en los datos proporcionados, ninguno de los estudiantes consiguió resolver el ejercicio y solo una minoría correspondiente al 12.5% extrajo los datos correctamente.

4.3 Calificaciones de la evaluación diagnostica (pre test)

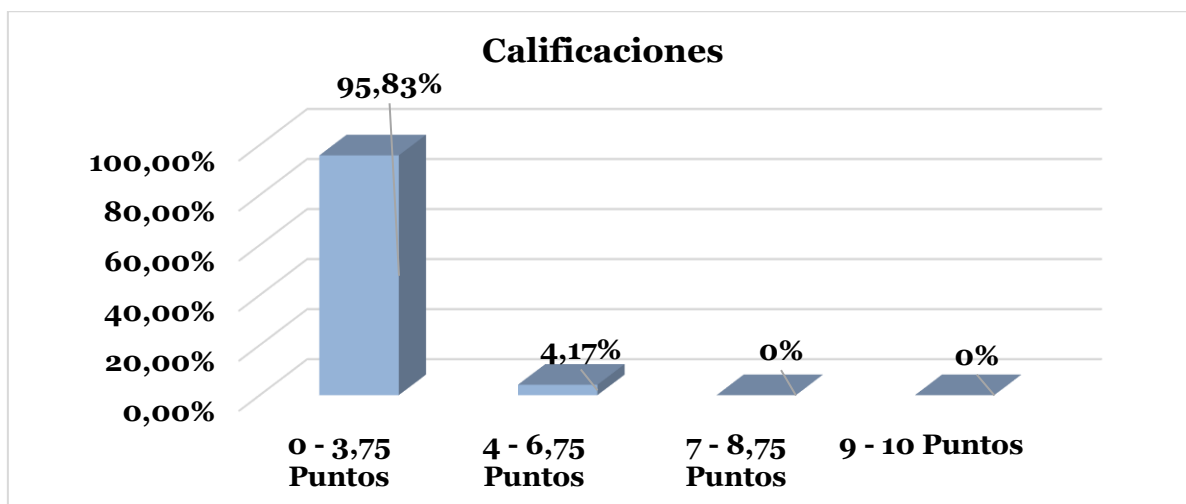
Tabla 17

Resultados Evaluación Diagnostica (pre test)

Estudiante	Calificaciones			
	0 – 3.75 puntos	4 – 6.75 puntos	7 – 8.75 puntos	9 -10 puntos
1	2.25	---	---	---
2	3	---	---	---
3	1.75	---	---	---
4	3	---	---	---
5	2	---	---	---
6	2.25	---	---	---
7	2.25	---	---	---
8	2	---	---	---
9	2	---	---	---
10	3.25	---	---	---
11		5	---	---
12	2.25	---	---	---
13	1	---	---	---
14	3.5	---	---	---
15	2.75	---	---	---
16	3	---	---	---
17	2	---	---	---
18	1.25	---	---	---
19	1.25	---	---	---
20	1	---	---	---
21	1.75	---	---	---
22	0	---	---	---
23	3	---	---	---
24	2.25	---	---	---
nº Estudiantes	23	1	0	0
Porcentaje de estudiantes	95.83%	4.17%	0%	0%
Promedio de calificaciones	2.11	5	0	0

Figura 12

Resultados Evaluación Diagnostica (pre test)



Análisis: Los resultados expuestos en la tabla 17 y la figura 12 corresponden a la suma de los puntos obtenidos en cada pregunta del (pre test) donde se puede evidenciar que un 95.83% de los estudiantes obtuvieron calificaciones entre 0 y 3.75 puntos, por otro lado, un

4.17% obtuvo calificaciones entre 4 y 6.75 puntos y no se registraron calificaciones las otras dos categorías contempladas entre 7 – 8.75 y 9 - 10 puntos.

Interpretación: Las calificaciones obtenidas son desfavorables debido a que de los 24 estudiantes que realizaron el pre test el 95.83% obtuvieron calificaciones valoradas como «deficiente» indicando que los discentes no entienden la teoría referente a la primera ley de Newton y desconocen como relacionarlo con la práctica, recomendando trabajar la temática en su totalidad, mientras que el 4.17% restante recibieron calificaciones valoradas como «Regular» que sugiere una retroalimentación de la temática debido a que los estudiantes poseen escasos conocimientos acerca de la teoría evaluada y muestran dificultades para relacionarlo con la práctica. Una vista general de las calificaciones obtenidas nos permite inferir que los estudiantes presentan escasos conocimientos de la primera ley de Newton.

4.4 Evaluaciones Formativa

Culminada la evaluación diagnostica pre test los estudiantes realizaron dos evaluaciones formativas durante el desarrollo de la metodología TBL que serán detalladas a continuación.

4.4.1 Evaluación (iRAT)

Inicialmente a los estudiantes se les proporciono un material didáctico que debía ser estudiado para la próxima clase y se les comunico que se realizaría una evaluación de los contenidos del material didáctico. Esta evaluación tiene el nombre de (iRAT) y conto con un total de diez preguntas con opción de respuesta de selección múltiple, con una ponderación de 1 punto si el estudiante seleccionaba la respuesta correcta y o puntos si se escogía una respuesta incorrecta o no se respondía la interrogante. (ver anexo 6)

4.4.2 Evaluación (tRAT)

Una vez los estudiantes finalizaron la evaluación Formativa (iRAT) y sin recibir las respuestas fueron agrupados en equipos de cuatro integrantes, formando una totalidad de seis equipos y procedieron a realizar la prueba (tRAT) que estaba constituida de las mismas preguntas empleadas en la evaluación (iRAT) sin embargo, para esta prueba se empelaría la tarjeta de retroalimentación inmediata (IF-AT) donde los estudiantes deberían raspar hasta descubrir una señal que representaba la opción correcta.

La Tarjeta (IF-AT) fue empleada con el objetivo de promover la discusión dentro de los equipos de trabajo, los estudiantes tuvieron dos oportunidades para encontrar la respuesta correcta, al primer intento tuvo una ponderación de 1 punto, el segundo intento 0.5 puntos y a los 3 o más intentos 0 puntos. Las calificaciones obtenidas por medio de las pruebas (iRAT) y (tRAT) fueron valoradas cuantitativa y cualitativamente en correspondencia con la tabla 18. (ver anexo 6 y 7)

Tabla 18

Valoración de la Evaluación Formativa (iRAT)

Valor cuantitativo	valor cualitativo	Significado
9 - 10 puntos	Muy bueno	El estudiante domina el contenido
7 – 8.5 Puntos	Bueno	El estudiante comprende el contenido
4-6.5 puntos	Moderado	El estudiante está próximo a comprender el contenido.
0-3.5 puntos	Insuficiente	El estudiante no comprende el contenido.

4.5 Calificaciones obtenidas de la evaluación formativa (iRAT)

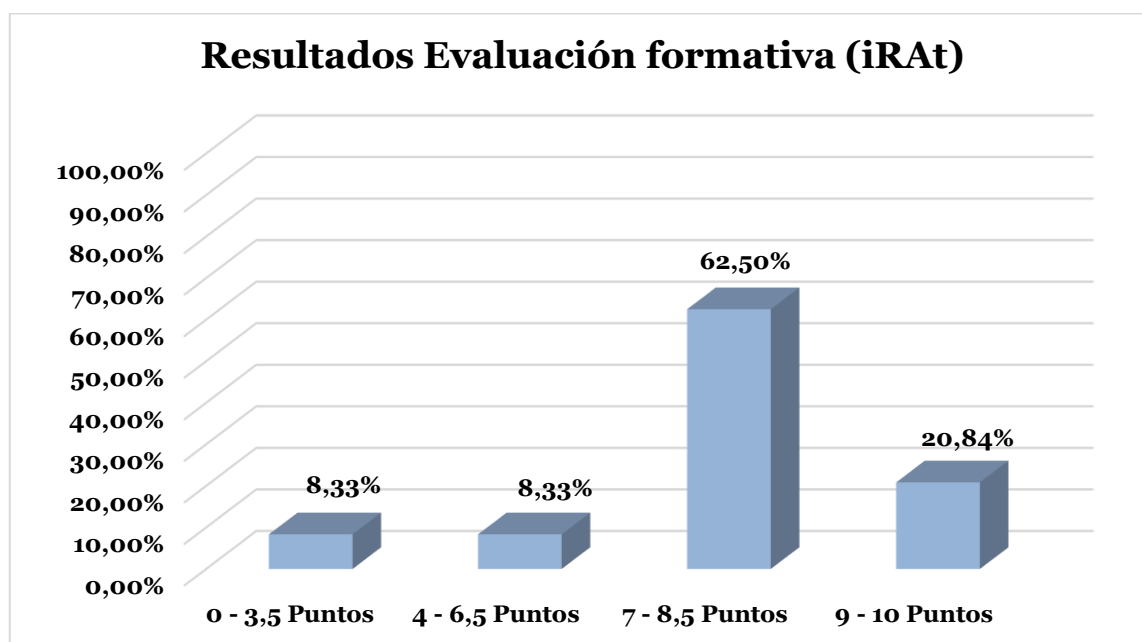
Tabla 19

Resultados Evaluación Formativa (iRAT)

Estudiante	Calificaciones			
	0 – 3.5 puntos	4 – 6.5 puntos	7 – 8.5 puntos	9 - 10 puntos
1	---	---	7	---
2	---	---	8	---
3	---	---	8	---
4	---	---	7	---
5	---	---	8	---
6	---	---	7	---
7	---	---	8	---
8	---	6	---	---
9	---	---	---	9
10	---	---	---	10
11	3	---	---	---
12	---	---	8	---
13	---	---	---	9
14	---	---	8	---
15	---	---	7	---
16	---	---	---	10
17	---	---	7	---
18	---	6	---	---
19	---	---	8	---
20	---	---	7	---
21	---	---	8	---
22	---	---	---	10
23	---	---	8	---
24	2	---	---	---
Nº Estudiantes	2	2	15	5
Porcentaje de estudiantes	8.33%	8.33%	62.5%	20.84%
Promedio de calificaciones	2.5	6	7.6	9.6

Figura 13

Resultados Evaluación Formativa (iRAT)



Análisis: Las calificaciones presentadas corresponden a la suma de las puntuaciones obtenidas en cada pregunta de la prueba (iRAT). Como se expone en la tabla 19 y la figura 13 un 62.5% de los estudiantes obtuvieron una calificación entre 7 – 8.5 puntos, un 20.84%, alcanzaron calificaciones entre 9 – 10 puntos, un 8.33% calificaciones entre 4 – 6.5% y por último un 8.33% recibieron calificaciones entre 0 – 3.5 puntos.

Interpretación: Las calificaciones obtenidas son aceptables debido a que de los 24 estudiantes que participaron en la evaluación formativa (iRAT) el 20.84% discentes alcanzaron calificaciones valoradas como «Muy bueno» que indica un dominio del contenido Adicionalmente un 62.5% obtuvieron calificaciones consideradas como «Bueno» que señala una correcta comprensión del contenido, sin embargo un 8.33% recibieron calificaciones consideradas como «Moderado» indicando una próxima comprensión de los contenidos y el 8.33% restante alcanzaron calificaciones valoradas como «insuficiente» señalando un desconocimiento del contenido. Estos resultados respaldan el uso de material didáctico previo a una sesión de estudio.

4.6 Calificaciones obtenidas de la evaluación formativa (tRAT)

Tabla 20

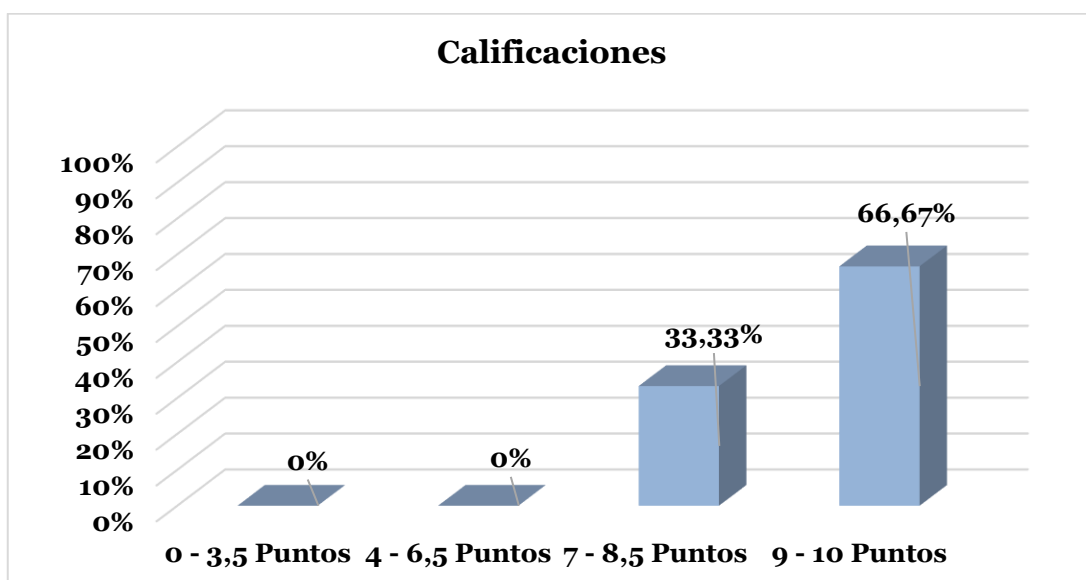
Resultados Evaluación Formativa (tRAT)

Estudiante	Calificaciones			
	0 – 3.5 puntos	4 – 6.5 puntos	7 – 8.5 puntos	9 - 10 puntos
Equipo 1	---	---	8.5	---
Equipo 2	---	---	---	9.5
Equipo 3	---	---	---	9.5
Equipo 4	---	---	8.5	---

Equipo 5	---	---	---	10
Equipo 6	---	---	---	9.5
Nº Grupo	0	0	2	4
Porcentaje de Grupos	0%	0%	33.33%	66.67%
Promedio de calificaciones	0	0	8.5	9.63

Figura 14

Resultados Evaluación Formativa (tRAT)



Análisis: Las calificaciones indicadas a partir de la tabla 20 y la Figura 14 es la suma de las puntuaciones obtenidas en cada pregunta de la prueba (tRAT) donde se puede evidenciar que el 66.67% de los grupos participantes obtuvieron una calificación entre 9 – 10 puntos mientras que el restante 33.33% alcanzaron una calificación entre 7 – 8.5 puntos.

Interpretación: Se evidencia un crecimiento en los niveles de conocimiento de los participantes referente a la temática abordada debido a que una mayoría del 66.67% alcanzo calificaciones valoradas como «Muy Bueno» que indican un dominio de los contenidos mientras que el restante posee una valoración de «Bueno» que significa una comprensión de los contenidos.

4.7 Resumen de resultados de las evaluaciones formativas (iRAT) y (tRAT)

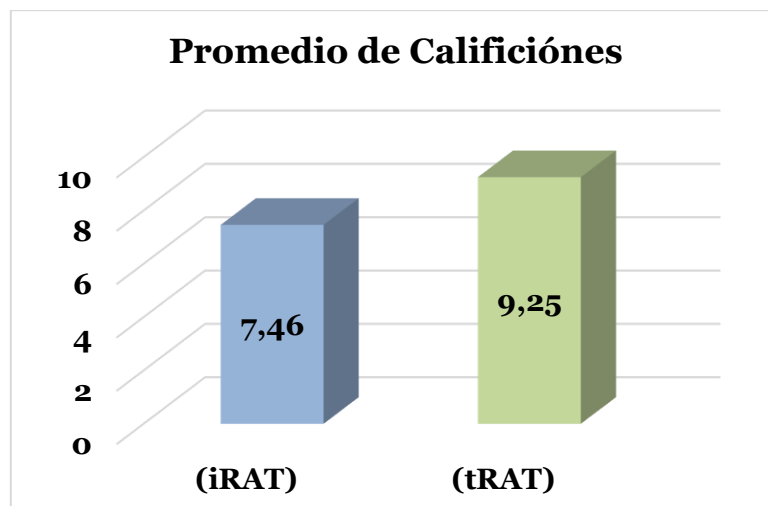
Tabla 21

Resumen de Calificaciones (iRAT) y (tRAT)

Calificaciones			
	(iRAT)		(tRAT)
1	7		
2	8		
3	8	Equipo 1	8.5
4	7		
5	8		
6	7		
7	8	Equipo 2	9.5
8	6		
9	9		
10	10		
11	3	Equipo 3	9.5
12	8		
13	9		
14	8		
15	7	Equipo 4	8.5
16	10		
17	7		
18	6		
19	8	Equipo 5	10
20	7		
21	8		
22	10		
23	8	Equipo 6	9.5
24	2		
Promedio Total	7.46		9.25

Figura 15

Resumen de Calificaciones (iRAT) y (tRAT)



Análisis: De la figura 15 y la tabla 21 se observa que el promedio de las calificaciones obtenidas a través de la prueba (iRAT) es de 7.46 por otro lado se aprecia que el promedio de calificaciones obtenidas por los estudiantes a través de la prueba (tRAT) es de 9.25.

Interpretación: Las calificaciones obtenidas mediante evaluaciones formativas son beneficiosas para los estudiantes y evidencian una adquisición de conocimiento oportuna. El promedio de calificaciones de la prueba (iRAT) obtiene una valoración de «Bueno», reflejando que los estudiantes comprenden los contenidos impartidos mientras que el promedio de la prueba (tRAT) adquiere una valoración de «Muy Bueno» que indica un dominio de la temática. Es importante destacar que las calificaciones mejoraron cuando se evaluó en equipos lo que representa un crecimiento en los niveles de conocimiento de todos los estudiantes, estos resultados también se reflejan en el artículo científico titulado *The Team-Based Learning (TBL) methodology articulated with the TBL active platform in accounting learning in the technical course in administration* donde Giacomelli et al. (2021) concluye que:

the applied methodology was well accepted and presented significative results, since it favored an experiential learning of accounting, with an increasing number of correct answers when comparing individual and team answers (p.24).

Finalizadas estas evaluaciones se contestaron las apelaciones respectivas, se impartió una clase que abordaría la temática y se resolvieron algunos ejercicios, posteriormente los estudiantes trabajaron en problemas de aplicación en los equipos previamente conformados, Esto daría por finalizado el desarrollo de la metodología TBL y se realizó la evaluación final.

4.8 Evaluación Sumativa (post test)

La Prueba de conocimiento (post test) se utilizó para medir los niveles de conocimiento de los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “b” de la Unidad Educativa del Milenio Penipe, referente a la primera ley de Newton una vez aplicada la Metodología TBL. Para ello se empleó la misma prueba de conocimiento usada en el (pre test), (Ver anexo 1). Debido a que “Los preexperimentos sirven para aproximarse al fenómeno que se estudia, administrando un tratamiento o estímulo a un grupo para generar hipótesis y después medir una o más variables para observar sus efectos” (Campbell, 1969 citado en Valdez, et al., 2020). Para su evaluación se empleó la rúbrica de evaluación presente en la tabla 5 y se le asignó una valoración cualitativa en concordancia con la tabla 6 a continuación, se presentan los resultados obtenidos de cada pregunta presente en el (post test).

4.8.1 Resultados de la prueba de conocimiento (post test)

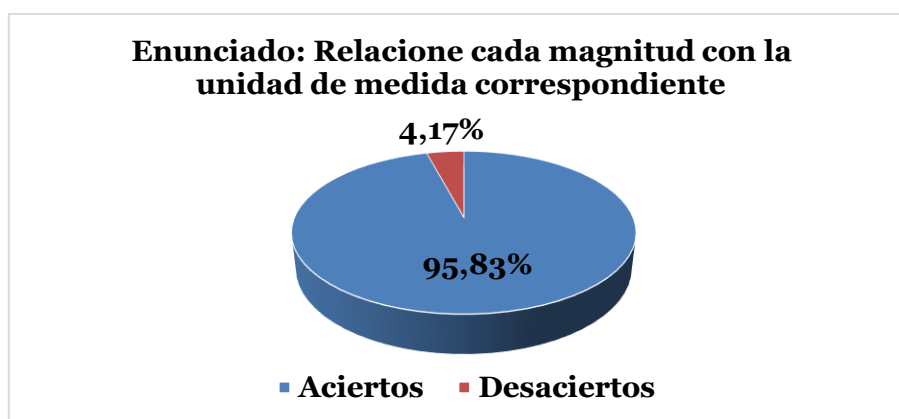
Tabla 22

Pregunta 1 Componente teórico (post test)

Enunciado: Relacione cada magnitud con la unidad de medida correspondiente	
Estudiante	Calificación
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	0
21	1
22	1
23	1
24	1
Aciertos	23
Porcentaje	95.83%
Desaciertos	1
Porcentaje	4.17%

Figura 16

Pregunta 1 Componente teórico (post test)



Análisis: De la Figura 16 y la tabla 22 se desprende que de los 24 estudiantes encuestados un 95.83% alcanzó una respuesta correcta mientras que un 4.17% se equivocó en la respuesta.

Interpretación: Los resultados indican que casi todos los estudiantes conocen las unidades de medida de las magnitudes físicas presentes en la primera ley de Newton.

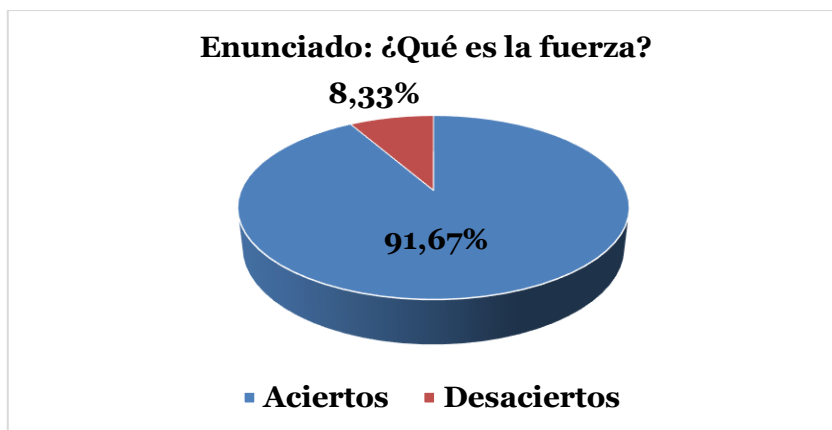
Tabla 23

Pregunta 2 Componente teórico (post test)

Enunciado: ¿Qué es la fuerza?	
Estudiante	Calificación
1	0
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	0
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
Aciertos	22
Porcentaje	91.67%
Desaciertos	2
Porcentaje	8.33%

Figura 17

Pregunta 2 Componente teórico (post test)



Análisis: Mediante la Tabla 23 y la figura 17 se puede divisar que un 91.67% de los discentes obtuvieron la respuesta correcta por otro lado tan solo el 8.33% restante no consiguió respondes adecuadamente.

Interpretación: Los resultados son alentadores ya que si el análisis de la pregunta anterior nos mostró un alto índice de estudiantes que identificaban las unidades de medida de las magnitudes físicas, entre ellas la fuerza esta pregunta nos revela que un más del 90% de los estudiantes pueden definirla apropiadamente.

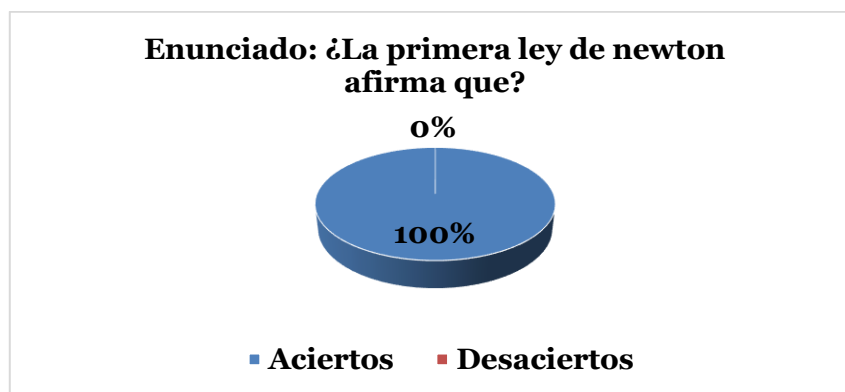
Tabla 24

Pregunta 3 Componente teórico (post test)

Enunciado: ¿La primera ley de newton afirma que?	
Estudiante	Calificación
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
Aciertos	24
Porcentaje	100%
Desaciertos	0
Porcentaje	0%

Figura 18

Pregunta 3 Componente teórico (post test)



Análisis: Como se expone en la tabla 24 y la figura 18 todos los encuestados respondieron correctamente a la pregunta planteada.

Interpretación: Con estos resultados podemos afirmar que todos los sujetos investigados comprenden la teoría referente a la primera ley de Newton.

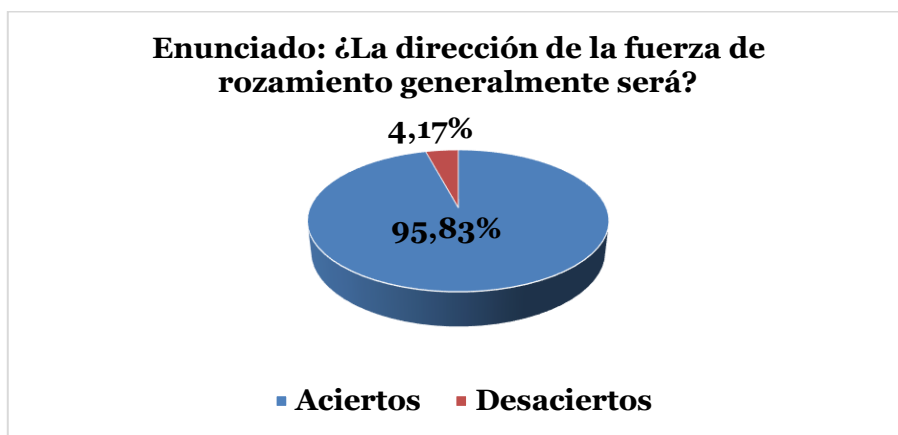
Tabla 25

Pregunta 4 Componente teórico (post test)

Enunciado: ¿La dirección de la fuerza de rozamiento generalmente será?	
Estudiante	Calificación
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	0
23	1
24	1
Aciertos	23
Porcentaje	95.83%
Desaciertos	1
Porcentaje	4.17%

Figura 19

Pregunta 4 Componente teórico (post test)



Análisis: A partir de los datos de la tabla 25 y la figura 19, se evidencia que un 95.83% de los estudiantes respondieron apropiadamente a la interrogante, mientras que un 4.17% no obtuvo la respuesta correcta.

Interpretación: Los datos obtenidos son satisfactorios debido a la fuerza de rozamiento esta siempre presente en la vida cotidiana y es muy importante que los estudiantes conozcan su definición, bajo que circunstancia se produce y cuál es su dirección, esto facilita la resolución de ejercicios y más del 95% tienen conocimientos acerca de este tipo de fuerza.

Tabla 26

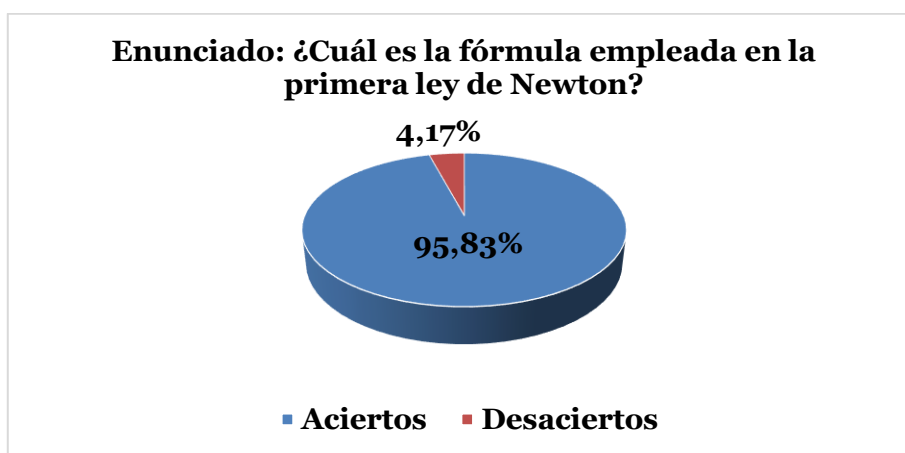
Pregunta 5 Componente teórico (post test)

Enunciado: ¿Cuál es la fórmula empleada en la primera ley de Newton?	
Estudiante	Calificación
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	0
23	1
24	1
Aciertos	23

Porcentaje	95.83%
Desaciertos	1
Porcentaje	4.17%

Figura 20

Pregunta 5 Componente teórico (post test)



Análisis: Comparando los datos de la tabla 26 y la figura 20 se comprueba que el 95.83% de los encuestados acertaron a la interrogante sin embargo un 4.17% no pudo conseguir la respuesta correcta.

Interpretación: Las respuestas de los estudiantes a la pregunta 3 indicaron conocer la parte teórica referente a la primera ley de newton eso se ve comprobado es esta pregunta cuando más del 95% identificaron correctamente la fórmula empleada para la resolución de ejercicios de esta temática.

Tabla 27

Pregunta 6 Componente teórico (post test)

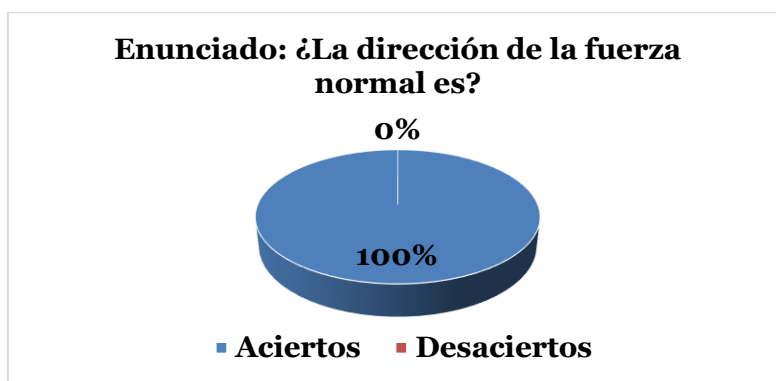
Enunciado: ¿La dirección de la fuerza normal es?

Estudiante	Calificación
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1

17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
Aciertos	4
Porcentaje	100%
Desaciertos	0
Porcentaje	0%

Figura 21

Pregunta 6 Componente teórico (post test)



Análisis: Como se expone en la figura 21 y la tabla 27 el 100% de los estudiantes obtuvo la respuesta correcta.

Interpretación: La fuerza normal es muy común encontrarla en las leyes de Newton cuando analizamos dos superficies en contacto, por este motivo los estudiantes deben saber definirla y conocer su dirección y a través de esta pregunta se conoce que todos los encuestados poseen estos conocimientos.

Tabla 28

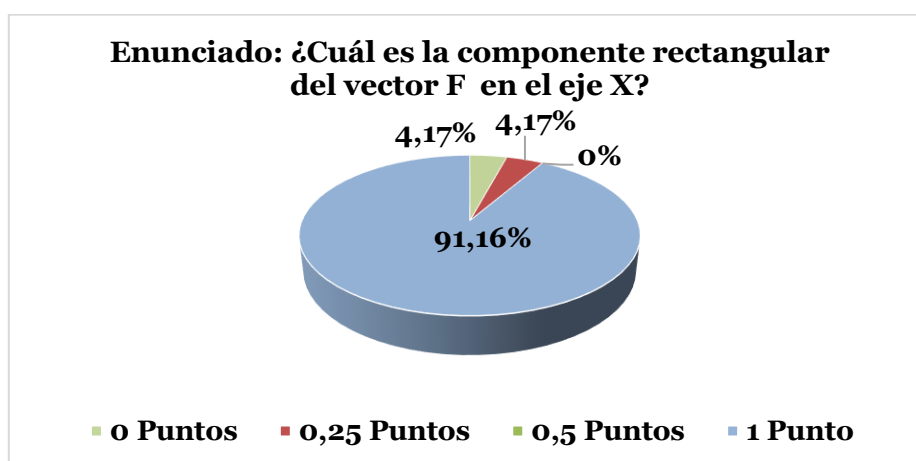
Pregunta 7 Componente Teórico-Práctico (post test)

Enunciado: ¿Cuál es la componente rectangular del vector \vec{F} en el eje X?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	---	---	---	X
2	---	---	---	X
3	---	---	---	X
4	---	---	---	X
5	---	---	---	X
6	X	---	---	---
7	---	---	---	X
8	---	---	---	X
9	---	---	---	X
10	---	---	---	X
11	---	---	---	X

12	---	---	---	X
13	---	---	---	X
14	---	---	---	X
15	---	---	---	X
16	---	---	---	X
17	---	---	---	X
18	---	---	---	X
19	---	X	---	---
20	---	---	---	X
21	---	---	---	X
22	---	---	---	X
23	---	---	---	X
24	---	---	---	X
Total	1	1	0	22
Porcentaje	4.17%	4.17%	0%	91.16%

Figura 22

Pregunta 7 Componente Teórico-Practico (post test)



Análisis: A partir de los datos de la tabla 28 y la figura 22, se puede observar que un 91.16% de los estudiantes obtuvieron 1 punto, un 4.17% alcanzó 0.5 puntos y el 4.17% restante consiguió 0.25 puntos.

Interpretación: Es importante que los estudiantes entiendan como realizar la descomposición de un vector en sus componentes rectangulares debido a permite trabajar ejercicios de aplicación con una dificultad más alta y sobre 90% de los estudiantes entienden cómo conseguir la componente rectangular correspondiente a eje de las abscisas de un vector.

Tabla 29

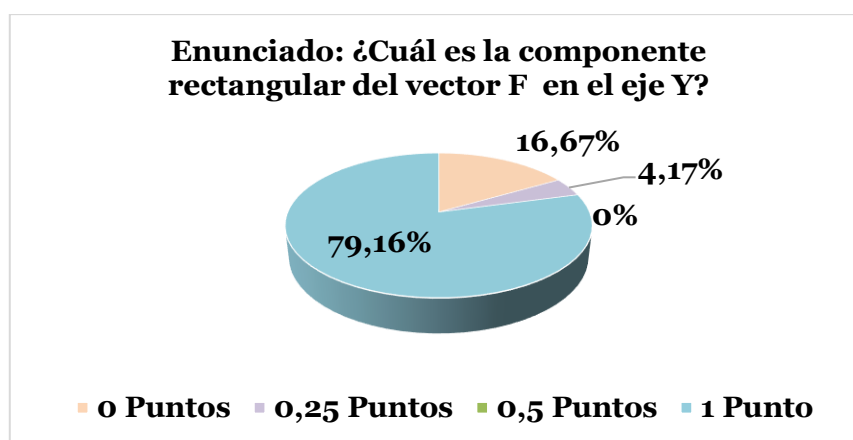
Pregunta 8 Componente Teórico-Practico (post test)

Enunciado: ¿Cuál es la componente rectangular del vector \vec{F} en el eje Y?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	---	---	---	X

2	---	---	---	X
3	---	---	---	X
4	---	---	---	X
5	---	---	---	X
6	---	---	---	X
7	---	---	---	X
8	---	---	---	X
9	---	---	---	X
10	X	---	---	---
11	---	---	---	X
12	---	---	---	X
13	---	---	---	X
14	X	---	---	---
15	---	---	---	X
16	X	---	---	---
17	---	---	---	X
18	---	X	---	---
19	X	---	---	---
20	---	---	---	X
21	---	---	---	X
22	---	---	---	X
23	---	---	---	X
24	---	---	---	X
Total	4	1	0	19
Porcentaje	16.67%	4.17%	0%	79.16%

Figura 23

Pregunta 8 Componente Teórico-Practico (post test)



Análisis: Comparando los datos de la tabla 29 y la figura 23 se comprueba que un 79.16% de los estudiantes alcanzo 1 punto en la calificación de esta pregunta, mientras que un 16.67% consiguió 0.5 punto y el restante 4.17% obtuvo 0.25 puntos.

Interpretación: Se comprueba que alrededor del 80% de los discentes pueden extraer las componentes rectangulares de un vector, empleando conocimientos básicos de geometría.

Tabla 30

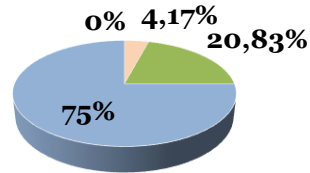
Pregunta 9 Componente Teórico-Practico (post test)

Enunciado: ¿Qué fuerza debe aplicar una persona para mover una caja si tiene una masa de 100kg y se encuentra apoyada sobre una superficie rugosa cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,12?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	---	---	---	X
2	---	---	---	X
3	---	---	X	---
4	---	---	---	X
5	---	---	---	X
6	---	---	X	---
7	---	---	---	X
8	---	---	---	X
9	---	---	---	X
10	---	---	---	X
11	---	---	---	X
12	---	---	---	X
13	---	---	---	X
14	---	---	---	X
15	---	---	X	---
16	---	---	---	X
17	---	---	---	X
18	---	---	---	X
19	---	---	---	X
20	---	---	X	---
21	---	---	---	X
22	---	---	X	---
23	---	---	---	X
24	---	X	---	---
Total	0	1	5	18
Porcentaje	0%	4.17%	20.83%	75%

Figura 24

Pregunta 9 Componente Teórico-Practico (post test)

Enunciado: ¿Qué fuerza debe aplicar una persona para mover una caja si tiene una masa de 100kg y se encuentra apoyada sobre una superficie rugosa cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,12?



■ 0 Puntos ■ 0,25 Puntos ■ 0,5 Puntos ■ 1 Punto

Análisis: A partir de los datos de la tabla 30 y la figura 24, se evidencia que el 75% de los estudiantes alcanzó la calificación máxima asignada para esta pregunta, mientras que un 20.83% consiguió 0.5 puntos y el restante 4.17% obtuvo 0.25 puntos.

Interpretación: Los resultados obtenidos son satisfactorios, el presente ejercicio pone a prueba todos los contenidos contemplados en la prueba mediante un ejercicio de aplicación y el 75% de los estudiantes se encuentra en la capacidad de resolverlos sin muchas dificultades mientras que el 20.83% de ellos extrajo los datos proporcionados en el enunciado e intentaron resolver el ejercicio sin éxito y tan solo el 4.17% únicamente extrajo los datos del ejercicio. Si lo comparamos a con los resultados de la pregunta 9 del (pre test) sin duda alguna representa un avance significativo en los niveles de conocimiento.

Tabla 31

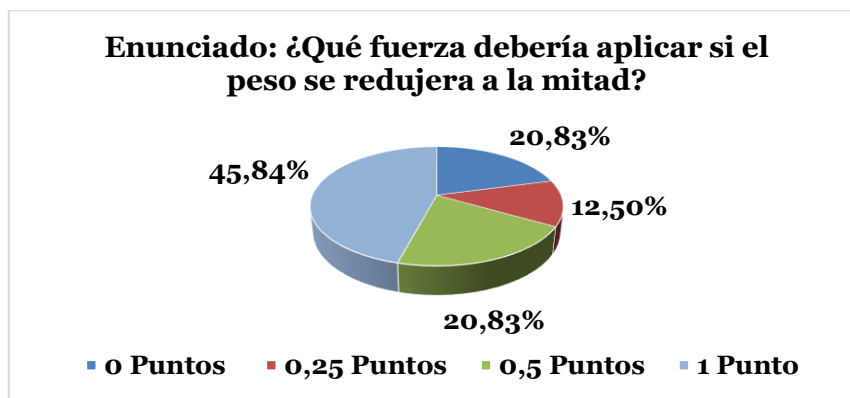
Pregunta 10 Componente Teórico-Practico (post test)

Enunciado: ¿Qué fuerza debería aplicar si el peso se redujera a la mitad?				
Estudiante	0 puntos	0.25 puntos	0.5 puntos	1 punto
1	---	---	---	X
2	---	---	---	X
3	X	---	---	---
4	---	---	X	---
5	---	---	---	X
6	X	---	---	---
7	---	---	---	X
8	---	---	X	---
9	---	X	---	---
10	---	---	X	---
11	---	---	---	X
12	---	---	X	---
13	X	---	---	---
14	---	---	---	X
15	---	X	---	---
16	---	---	---	X
17	---	X	---	---
18	---	---	---	X
19	---	---	---	X
20	X	---	---	---
21	---	---	---	X
22	---	---	---	X
23	---	---	X	---
24	X	---	---	---

Total	5	3	5	11
Porcentaje	20.83%	12.5%	20.83%	45.84%

Figura 25

Pregunta 10 Componente Teórico-Practico (post test)



Análisis: Como se muestra en la figura 25 y la tabla 31 se aprecia que el 45.84% de los estudiantes alcanzó 1 punto en esta pregunta, un 20.83% consiguió 0.5 puntos, un 12.5% obtuvo 0.25 puntos y el 20.83% restante puntuó con 0 puntos.

Interpretación: El ejercicio planteado muestra que cerca de la mitad de los estudiantes consiguió resolver el ejercicio sin problema, mientras tanto el resto de los encuestados presentaron dificultades para obtener la respuesta correcta es recomendable trabajar más en este tipo de ejercicio.

Calificaciones obtenidas de la evaluación Sumativa (post test)

Tabla 32

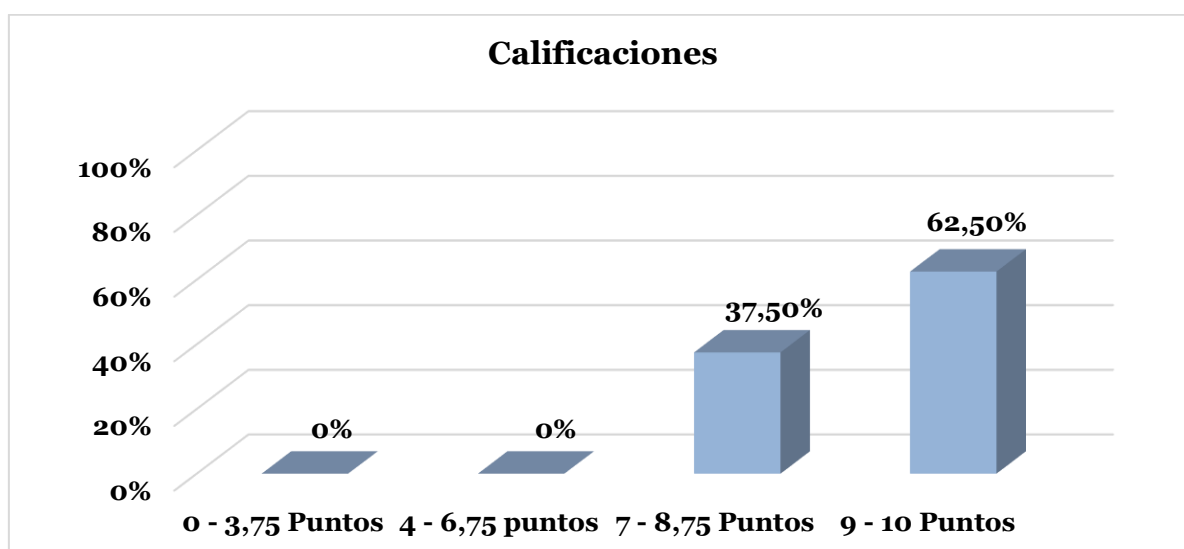
Resultados Evaluación Sumativa (post test)

Estudiante	Calificaciones			
	0 – 3.75 puntos	4 – 6.75 puntos	7 – 8.75 puntos	9 -10 puntos
1	---	---	---	9
2	---	---	---	10
3	---	---	8.5	---
4	---	---	---	9.5
5	---	---	---	10
6	---	---	7.5	---
7	---	---	---	10
8	---	---	---	9.5
9	---	---	---	9.25
10	---	---	8.5	---
11	---	---	---	10
12	---	---	---	9.5
13	---	---	8	---
14	---	---	---	9
15	---	---	8.75	---
16	---	---	---	9

17	---	---	---	9.25
18	---	---	8.5	---
19	---	---	8.25	---
20	---	---	7.5	---
21	---	---	---	10
22	---	---	7.5	---
23	---	---	---	9.5
24	---	---	---	10
Nº Estudiantes	0	0	9	15
Porcentaje de estudiantes	0%	0%	37.5%	62.5%
Promedio de calificaciones	0	0	8.11	9.56

Figura 26

Resultados Evaluación Sumativa (post test)



Análisis: Los datos proporcionados por la tabla 32 y la figura 26 corresponden a la suma de los puntos obtenidos en cada pregunta del (post test) donde se puede evidenciar que un 62.5% de los estudiantes obtuvieron calificaciones comprendida entre 9 y 10 puntos por otro lado un 37.50% obtuvo calificaciones entre 7 y 8.75 puntos y no se registraron calificaciones en las otras dos categorías contempladas entre 0 – 3.75 y 4 – 6.75 puntos.

Interpretación: Las calificaciones obtenidas son favorables debido a que de los 24 estudiantes que realizaron el (post test) el 62.5% alcanzaron calificaciones valoradas como «Excelente» indicando que los discentes dominan el contenido y relacionan la teoría con la practica mientras que un 37.5% obtuvieron calificaciones valoradas como «Competente» que indica que los estudiantes comprenden el contenido impartido, pero presentan algunas dificultades para relacionarlo con la práctica. Una vista general de las calificaciones obtenidas en el (post test) nos permiten inferir que los estudiantes aprendieron los conocimientos impartidos de forma apropiada.

4.9 Resultados de las evaluaciones (pre test) y (post test)

A continuación, se contrastarán las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de la metodología TBL.

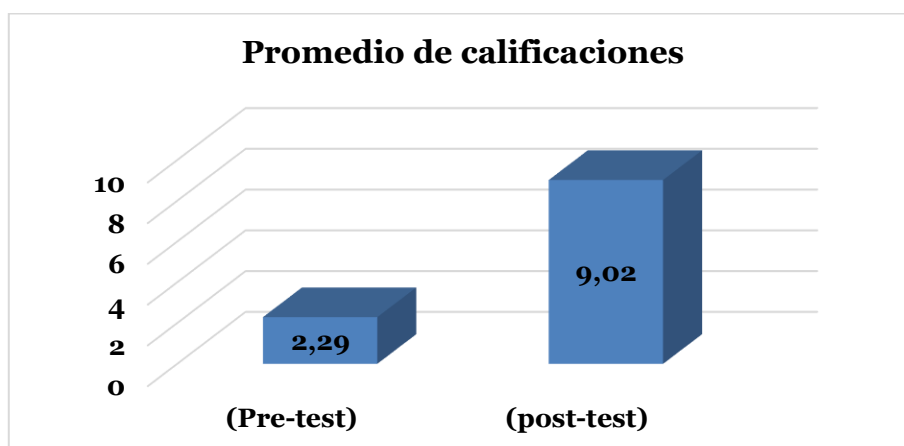
Tabla 33

Resumen de calificaciones (pre test) y (post test)

<i>n</i> ^o Estudiante	Calificaciones	
	Pre test	Post test
1	2.25	9
2	3	10
3	1.75	8.5
4	3	9.5
5	2	10
6	2.25	7.5
7	2.25	10
8	2	9.5
9	2	9.25
10	3.25	8.5
11	5	10
12	2.25	9.5
13	1	8
14	3.5	9
15	2.75	8.75
16	3	9
17	2	9.25
18	1.5	8.5
19	1.25	8.25
20	1	7.5
21	1.75	10
22	0	7.5
23	3	9.5
24	2.25	10
Promedio	2.29	9.02
Moda	2.25	10.00
Mediana	2.25	9.0 - 9.25

Figura 27

Resumen de calificaciones (pre test) y (post test)



Análisis: Como se puede verificar en la tabla 33 y la figura 27 el promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en el pre test fue de 2.29 puntos sobre 10 con una moda de calificaciones de 2.25 y una mediana de 2.25 por otro lado, el promedio de las calificaciones obtenidas en el post test fue de 9.02 puntos sobre 10, con una moda de 10 y una mediana de 9.0 y 9.25 puntos

Interpretación: Inicialmente las calificaciones obtenidas por los estudiantes eran alarmantes con un promedio general de 2.29 puntos sobre 10 pese haber estudiado la temática anteriormente. Sin embargo, las calificaciones aumentaron drásticamente después de haber revisado los contenidos a través de la metodología TBL alcanzando un promedio general de 9.02. Por otro lado, la valoración cualitativa de los estudiantes también vario de «Deficiente» a «excelente» en correspondencia con el promedio general. En base a estos resultados podemos inferir que la metodología TBL aumento los conocimientos de los estudiantes acerca de la primera Ley de Newton.

4.10 Discusión

El diagnóstico inicial en los estudiantes en conjunto con la evaluación final post test permitió evidenciar una evolución favorable en la obtención de conocimientos en los estudiantes como se refleja en los resultados de cada prueba que constituye la metodología TBL, este evento es coincidente con lo afirmado por Fernández-Huerta, et al., (2020), quienes afirman que la metodología TBL tiene grandes influencias en el rendimiento académico de los estudiantes.

Las calificaciones obtenidas mediante la evaluación formativa (iRAT) revelaron que los estudiantes obtuvieron mejoras en sus niveles de conocimiento gracias al aprovechamiento de las horas no pedagógicas destinadas a la revisión del material didáctico, no obstante dichas calificaciones fueron superadas por las alcanzadas en la evaluación formativa (tRAT) estos resultados son similares a los encontrados por Fernández-Huerta, et al. (2020) en su investigación titulada: Aprendizaje basado en equipos en una asignatura profesionalizante de una escuela de kinesiología donde afirma que “El rendimiento grupal y el de la evaluación

final fueron más altos que el rendimiento individual en el contexto de una asignatura profesionalizante” (p. 257).

En este orden Ferrada Quezada y Contreras Álvarez (2021) señalan que en la evaluación grupal tRAT “cada miembro del equipo tiene la posibilidad de contribuir a generar las respuestas y soluciones presentando sus argumentos en un contexto específico y compartir, enseñar y clarificar lo entendido de la lectura a sus pares” (p. 127). Esto se reflejó como discusiones constructivas dentro del proceso de evaluación foramtiva tRAT donde los estudiantes proponían y argumentaban la opción de respuesta que desde su perspectiva era la más adecuada, fomentando el liderazgo, participación y trabajo cooperativo.

4.11 Prueba de hipótesis

4.11.1 Planteamiento de las hipótesis

Ho: Las calificaciones después de la aplicación de la metodología TBL para la enseñanza-aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato no mejoran.

Ha: Las calificaciones después de la aplicación de la metodología TBL para la enseñanza-aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato son mejores.

4.11.2 prueba de normalidad

En este apartado se realizó una prueba de normalidad de los datos obtenidos empleando el test de Shapiro-Wilk mediante el cual se determinó que no siguen una distribución normal, (ver anexo 8).

4.11.3 Prueba de Wilcoxon

En atención a la prueba de normalidad y al diseño pre experimental de la investigación se empleó la prueba de Wilcoxon para la validación de una de las hipótesis planteadas debido a que “es un estadístico no paramétrico que se utiliza para comparar la media de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas” (Quispe, et al., 2019. p.36).

4.11.3.1 modelo estadístico

$$H_0: \mu_a = \mu_d$$

$$H_a: \mu_d > \mu_a$$

4.11.3.2 Nivel de significancia:

$\alpha = 0,05$, Para un nivel de significancia del 5%

4.11.3.3 Criterio de decisión

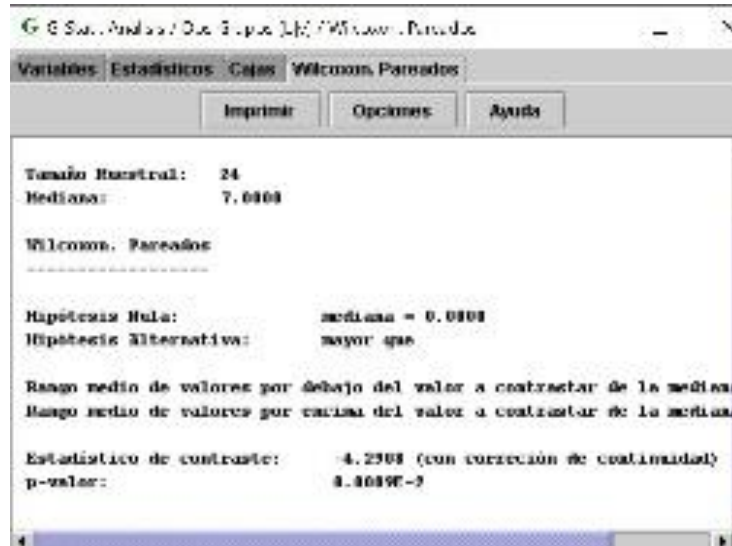
Se rechaza la H_0 si p valor es menor que 0,05

4.11.3.4 Cálculos

Los cálculos de la prueba de Wilcoxon fueron realizados mediante el software G-STAT como se puede apreciar en la figura 28.

Figura 28

G-STAT prueba de Wilcoxon



4.11.4. Decisión

Considerando que el p-valor es de $0.0009e-2$, inferior al nivel de significancia de 0.05, se concluye que la hipótesis nula es rechazada y por ende se acepta la hipótesis alternativa que establece que las calificaciones después de la aplicación de la metodología TBL para la enseñanza-aprendizaje de la física en estudiantes de bachillerato son mejores.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones

En correspondencia a los objetivos de la investigación, el marco teórico y los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología TBL se presentan en este capítulo las conclusiones y recomendaciones.

5.1 Conclusiones

- El Team-Based Learning (TBL) es una alternativa metodológica activa que los docentes pueden emplear para potenciar el proceso de enseñanza - aprendizaje en el área de la Física independientemente del nivel educativo que estén cursando los estudiantes.
- La metodología de enseñanza tradicional presente en las aulas de clase no favorece en gran medida el aprendizaje de la Física debido a que mecaniza a los estudiantes para memorizar y repetir procesos que les permita resolver ejercicios específicos para aprobar el nivel que estén cursando.
- La planificación micro curricular es un instrumento que permite desarrollar eficientemente la metodología TBL debido a que el docente puede programar la aplicación de las diferentes fases de la metodología en cuanto a contenidos, recursos y tiempo.
- Las indicaciones referentes al funcionamiento y las fases del TBL deben ser socializadas con los estudiantes, previo al primer encuentro de estudio bajo esta metodología, adicionalmente es importante que la evaluación en equipo (tRAT) se desarrolle empleando las tarjetas (IF-AT), que permiten una sana discusión de las preguntas entre los integrantes del equipo, promoviendo habilidades como liderazgo, autonomía y compañerismo.
- El TBL permite alcanzar resultados significativos en el aprendizaje de la Física en estudiantes de bachillerato, al presentarse como una forma innovadora de enseñanza y aprendizaje, lo que se evidencia claramente en los resultados obtenidos en las diferentes pruebas de conocimiento aplicadas durante este estudio.

5.2 Recomendaciones

A los estudiantes

- Asumir un rol activo como sujeto protagónico en su proceso de aprendizaje Física.
- Familiarizarse con las metodologías activas empleadas por el docente para el aprendizaje de la física.
- Predisposición para la realización de actividades dentro del aula de clase de manera colaborativa.

A los docentes

- Utilizar metodologías activas que promuevan el desarrollo del rol protagónico del estudiante en su formación académica, particularmente en la metodología TBL. Así como prevalecer el proceso de aprendizaje sobre la enseñanza.
- Asignar el tiempo adecuado y necesario para la elaboración de planificaciones micro curriculares, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación formativa requeridos para el desarrollo exitoso de la metodología.

A las Autoridades de la Unidad Educativa del Milenio Penipe

- Velar por el cumplimiento de la implementación de metodologías activas por parte de los docentes, tal y como lo establece el ministerio de educación.

A los Investigadores

- Existe una diversidad de metodologías activas que no han sido implementadas para la enseñanza - aprendizaje de la física que han conseguido resultados favorables en otras ciencias a nivel mundial, por este motivo es imprescindible que el docente investigue los posibles resultados que se puedan obtener si se las emplea para el aprendizaje de la Física. Asimismo, debe investigarse la relación del TBL con otras ciencias donde aún no ha sido implementado.

Bibliografía

- Álvarez, L. Z. (2017). *Diseño y uso de rúbricas para evaluar competencias comunicativas*. Cusco : Luis Zuñiga Álvarez. Obtenido de [www.academia.edu: https://www.academia.edu/39603353/Libro_final](http://www.academia.edu/39603353/Libro_final)
- Añazco, L. C., & Jara, D. A. (2021). *Exceso de estudiantes y el proceso de enseñanza-aprendizaje en el nivel inicial [Trabajo titulación Proyecto Integrador, Universidad Técnica de Machala]*. Repositorio institucional, Machala, Ecuador. Obtenido de [repositorio.utmachala.edu.ec: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17114/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20INTEGRADORA%20EN%20EL%20NIVEL%20INICIAL%20DE%20EDUCACION%20INICIAL%20DE%20Dennis%20Adriana%20Jara%20Gualoto.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec:chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/17114/1/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20INTEGRADORA%20EN%20EL%20NIVEL%20INICIAL%20DE%20EDUCACION%20INICIAL%20DE%20Dennis%20Adriana%20Jara%20Gualoto.pdf)
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de investigación*.
- Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0* , 65-80.
- Bernal González, M. d., & Dueñas, M. (2017). METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE. *Revista Panamericana de Pedagogía, saberes y quehaceres del pedagogo*, 270 - 275 .
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación. Tercera edición* . Colombia: Person Educación.
- Brailovsky. (2020). *Didáctica de nivel inicial en clave pedagógica*. Noveduc.
- Burgess, A., Van diggele, C., Roberts, C., & Mellis, C. (03 de Diciembre de 2020). Team-based learning: design, facilitation. *BMC Medical Education*, 7. Obtenido de [bmcomeduc.biomedcentral.com: https://doi.org/10.1186/s12909-020-02287-y](https://doi.org/10.1186/s12909-020-02287-y)
- Cárdenas, J. (2018). *Investigación cuantitativa*. Berlín: Julián Cárdenas.
- Cevallos, M. A., Laz, E. M., & Campuzano, M. F. (2019). Esfero rojo, Esfero azul: Un enfoque tradicional de la educación actual en el Ecuador. *Revista arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 25.
- Charfuelán, J. A. (2022). *Incidencia del laboratorio virtual Algodoo en el aprendizaje de las leyes de Newton en la asignatura de Física [trabajo de titulación de licenciatura]*, Universidad Nacional de Chimborazo. Repositorio institucional. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9864>
- Davini, M. C. (2008). *Métodos de enseñanza.: didáctica general para maestros y profesores* . Buenos Aires: Santillana. Obtenido de [academia.edu: chrome-](http://www.academia.edu)

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55091503/-METODOS-DE-ENSEÑANZA-davini-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666154825&Signature=bybVR2T-VVDEw6t60B0vIL7MfSP7FZAqwUxY~Lmli9zchCWE7bPVEaKV5XMOq5BYEO1GM729mIL

- Díaz-Plasencia, J. A., Valencia-Mariñas, H. D., Minchón-Medina, C., Díaz-Villazón, M. S., Díaz-Rodríguez, V. M., Cuadra-Campo, M., & Castro-Sánchez, J. (2022). Portafolio de casos clínicos con aula invertida y aprendizaje basado en equipos en el rendimiento académico en un módulo en línea. *Revista de la Fundación Médica*, 53-61. Obtenido de scielo.isciii.es: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322022000200002
- Díaz-veliz, G., Figueroa, C., Gutiérrez, S., Castillo, D., & Maya, J. D. (2017). Efecto de la retroalimentación obtenido con tecleras o Immediate Feedback Assessment Technique en un curso de farmacología en 2 carreras de la salud en las que se empleó el aprendizaje basado en equipos. *Educación médica*, 173 - 178.
- Fernández-Huerta, L., Córdova-Leon, K., & Pérez-Galdavini, V. (2020). Aprendizaje basado en equipos en una asignatura profesionalizante de una escuela de kinesiología. *FEM: Revista de la Fundación Educativa Médica*, 257-263.
- Ferrada Quezada, N., & Contreras Álvarez, J. (2021). Aprendizaje Basado en Equipos: La perspectiva de los futuros profesores. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 117-135. Obtenido de scielo.cl: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-51622021000100117&script=sci_arttext
- Galarza, C. A. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 1-7. Obtenido de dialnet.unirioja.es: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>
- Giacomelli, S. C., Gitahy, R. R., & Tercariol, A. A. (2021). The Team-Based Learning (TBL) methodology articulated with the TBL Active platform in Accounting learning in the technical course in Administration. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 603-630. Obtenido de Dialnet.unirioja.es: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8552838>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN* (sexta edición ed.). Punta Santa Fe: 2014, respecto a la sexta edición por McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Caracas: Fundación Sypal. Obtenido de [repositorio.cidecuador.org:](https://repositorio.cidecuador.org/) [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf](https://ayudacontextos.files.wordpress.com/2018/04/jacqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf)

- Kweksilver, C., & Trías, D. (30 de Octubre de 2020). *www.scielo.edu.uy*. Obtenido de *www.scielo.edu.uy*: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v13n2/1688-7468-pe-13-02-100.pdf](http://www.scielo.edu.uy/pdf/pe/v13n2/1688-7468-pe-13-02-100.pdf)
- Martín Rodríguez, J. M., Trigueros Martín, M. J., Macarro Osuna, J. M., & Prieto, J. R. (2014). *EL FEED-BACK INMEDIATO COMO HERRAMIENTA DE IMPULSO Y EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE*. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla. Obtenido de dialnet.unirioja.es: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7723964>
- Michaelsen, L., & Sweet, M. (2012). *Elementos esenciales del aprendizaje basado en equipos*. Huntington: Team Based Learning Collaborative. Obtenido de academia.edu: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58796877/Aprendizaje_Basado_en_Equipos_elementos_esenciales-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666205701&Signature=ZCauN146goawVmIqCS7wYfvN-W-fjURJXHSCde~wMld~bpPidlkKK](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58796877/Aprendizaje_Basado_en_Equipos_elementos_esenciales-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666205701&Signature=ZCauN146goawVmIqCS7wYfvN-W-fjURJXHSCde~wMld~bpPidlkKK)
- Ministerio de Educacion. (2019). *Curriculo de los niveles de educación obligatoria Nivel Bachillerato*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación del Ecuador. Obtenido de *educacion.gob.ec*: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf)
- Ministerio de educación. (2019). *instructivo para planificaciones curriculares para el sistema nacional de educación*. Quito: Ministerio del Educacion del Ecuador.
- Ministerio de educación. (marzo de 2022). *Modelo educativo UBP*. Quito, Ecuador : Ministerio de Educación. Obtenido de *www.educación.gob.ec*: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Modelo-Educativo-UBP.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Modelo-Educativo-UBP.pdf)
- Moreira, M. A. (2014). Enseñanza de la física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad. *Revista de Enseñanza de la Física* , 45-52.
- Organización de la Naciones Unidas. (2021). *Naciones Unidas*. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/observances/world-population-day#:~:text=En%202011%2C%20la%20poblaci%C3%B3n%20mundial,10%20900%20millones%20en%202100.>
- Ormrod, J. E. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid: Pearson Educación, S. A.
- Quiroz-Bravo. (2017). *Aplicación de la estrategia de aprendizaje basado en equipos en el modelo educativo de la clase inversa para desarrollar los procesos cognitivos en los estudiantes de educación secundaria [Tesis de Magister, Universidad de Piura]*. Repositorio institucional. Obtenido de *pirhua.udep.edu.pe*: <https://hdl.handle.net/11042/3273>

- Quispe, A., Calla, K. M., Yangali, J. S., Rodríguez, J. L., & Pumacayo, I. I. (2019). *Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica*. Colombia: Eidec.
- Rebolledo, D. A., Castillo, H. B., & Gonzalez, P. R. (2017). Aprendizaje basado en equipos (TBL): Una metodología educativa que facilita el aprendizaje del estuðainte. *CONCEPCIÓN-CHILE*, 144.
- Reyes-Torres, G., H.Saavedra, J., & Aguayo-Vergara, M. (2020). Aprendizaje basado en equipos en un curso de Ingeniería en Educación Superior. *Revista Educación* , 257-276. Obtenido de scielo.sa.cr: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-26442020000100257&script=sci_abstract&tlng=es
- Ruiz, H. M. (2012). *Metodología de la investigación*. Mexico: Cengage learning.
- Valdez, S. M., del Villar, Ó. A., & Moreno, L. R. (2020). DISEÑOS PREEXPERIMENTALES. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 167-178.
- Vega-Lugo, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B., & Rodriguez-Martínez, J. S. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 51-53.
- Young, H., & Freedman, R. (2009). *Física Universitaria Volumen 1* (Decimosegunda ed.). México: PEARSON EDUCACIÓN.

Anexos

Anexo 1 Prueba de conocimiento (pre test) y (post test)

UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO PENIPE

Nombre del estudiante:				Calificación:
Asignatura:		Fecha:		

Instrucciones

- Lea detenidamente cada una de las preguntas antes de seleccionar la respuesta correcta.
- La evaluación tendrá una duración de 40 minutos.
- El uso de cualquier artefacto electrónico durante la evaluación esta prohibido.
- En las preguntas 7,8,9 y 10 deberá seleccionar la respuesta correcta e indicar el proceso de resolución del ejercicio.

1) Relacione cada magnitud con la unidad de medida correspondiente

Magnitud	Unidad de medida
A. Fuerza	1) Metro por segundo ($\frac{m}{s}$)
B. Velocidad	2) Newton (N)
C. Distancia	3) Segundos (s)
D. Tiempo	4) Metros (m)

- a) A2, B1, C4, D3
- b) B2, C4, D3, A1
- c) C4, A1, B2, D3
- d) D2, B3, A1, C4

2) ¿Qué es la fuerza?

- a) Toda causa capaz de generar un movimiento o producir una deformación
- b) Es la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo en un determinado lapso de tiempo
- c) Capacidad física para realizar un trabajo
- d) Es la capacidad de un cuerpo para oponerse a los cambios de estado

3) ¿La primera ley de newton afirma que?

- a) Todo cuerpo sufre inducción electromagnética cuando se le aplica una fuerza neta.
- b) Todo cuerpo permanece en reposo independientemente de las fuerzas que efectúen sobre el
- c) Todos los cuerpos permanecen en reposo a menos que cambien su temperatura interna.
- d) Todo cuerpo que se mueve a velocidad constante o se encuentra en reposo conservara su estado de movimiento a menos que una fuerza externa le obligue a cambiar.

4) ¿La dirección de la fuerza de rozamiento generalmente será?

- a) En la misma dirección del movimiento
- b) En dirección opuesta al movimiento
- c) No influye en el movimiento
- d) es rotacional al movimiento

5) ¿Cuál es la fórmula empleada en la primera ley de Newton?

- a) $\sum \vec{F} = m * \vec{a}$ donde $\vec{a} \neq 0$

b) $\sum \vec{F} = 0$; donde $a = 0$ y $\vec{v} = \text{constante}$

c) $\sum \vec{F} = \mu * \vec{N}$

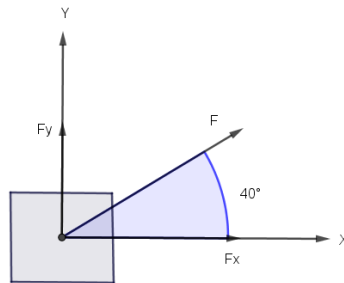
d) $\sum \vec{F} = k * \frac{|q_1| * |q_2|}{a^2} \hat{r}$

6) ¿La dirección de la fuerza normal es?

- a) Paralela a las superficies en contacto
- b) Perpendicular a las superficies en contacto
- c) Independiente de las superficies en contacto
- d) Rotacional a las superficies en contacto

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

Para los ejercicios 7 y 8 considere el sistema mostrado en la siguiente grafica.



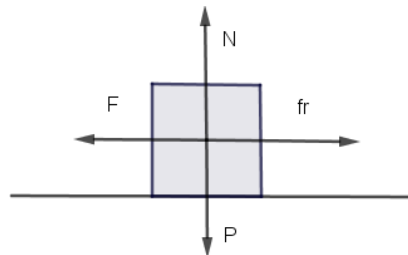
7) ¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje X”

- a) $\vec{F}_x = \vec{F} * \tan 40^\circ$
- b) $\vec{F}_x = \vec{F} * \text{sen } 40^\circ$
- c) $\vec{F}_x = \vec{F} * \cos 40^\circ$
- d) $\vec{F}_x = \vec{F} * \text{arc cos } 40^\circ$

8) ¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje Y”

- a) $\vec{F}_y = \vec{F} * \tan 40^\circ$
- b) $\vec{F}_y = \vec{F} * \text{sen } 40^\circ$
- c) $\vec{F}_y = \vec{F} * \cos 40^\circ$
- d) $\vec{F}_y = \vec{F} * \text{arc cos } 40^\circ$

Para los ejercicios 9 y 10 considere el sistema mostrado en la siguiente grafica



9) ¿Qué fuerza debe aplicar una persona para mover la caja si tiene una masa de 100 kg y se encuentra apoyada sobre una superficie rugosa cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,12?

- a) $1176 \vec{N}$
- b) $11,76 \vec{N}$
- c) $117,6 \vec{N}$
- d) $100 \vec{N}$

10) ¿Qué fuerza debería aplicar si el peso se redujera a la mitad?

- a) $58,8 \vec{N}$
- b) $588 \vec{N}$
- c) $100 \vec{N}$
- d) $88 \vec{N}$

Anexo 2 Validación del instrumento de recolección de datos

UKE

Riobamba, 08 de junio del 2022

MsC. Cajamarca Sacta Klever David

DOCENTE DE LA UNACH

Presente.

De mi consideración:

Por medio de la presente reciba un cordial saludo, a su vez manifestarle que me encuentro realizando mi trabajo de investigación con el tema: **“Implementación de la metodología Team-Based Learning para el aprendizaje de Física en estudiantes de bachillerato, unidad educativa milenio Penipe”** siendo el objetivo general de estudio:

Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.

Por lo que solicito muy comedidamente ser parte del JURADO EXPERTO para validar el instrumento de recolección de datos de mi Trabajo de Investigación.

Agradezco su gentileza y colaboración.

Atentamente,



Alvarado Buñay Edwin Alexis
Cel. 0964022073
Correo: edwin.alvarado@unach.edu.ec
Adjunto la ficha de validación

Recibido 8 de Junio de 2022



Cajamarca Sacta Klever David
Docente

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: “Implementación de la metodología Team-Based Learning para el aprendizaje de Física en estudiantes de bachillerato, unidad educativa milenio Penipe”

En las siguientes páginas usted se servirá encontrar la prueba objetiva para poder validarlo.

Autor: Esta prueba objetiva ha sido realizada por el autor de la investigación basándose en el libro de física universitaria de John y Freedman en su catorceava edición.

En las respuestas de la escala de tipo Likert, por favor, marque con una “X” la respuesta escogida de entre las cinco opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

Totalmente en desacuerdo	TD	1
En desacuerdo	ED	2
Indiferente	NN	3
De acuerdo	DA	4
Totalmente de acuerdo	TA	5

PRUEBA DE CONOCIMIENTO

Pregunta N° 1.

Relacione cada magnitud con la unidad de medida correspondiente

Magnitud	Unidad de medida
A. Fuerza	1) Metro por segundo ($\frac{m}{s}$)
B. Velocidad	2) Newton (N)
C. Distancia	3) Segundos (s)
D. Tiempo	4) Metros (m)

a) A2, B1, C4, D3

b) B2, C4, D3, A1

c) C4, A1, B2, D3

d) D2, B3, A1, C4

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X

• Las opciones de respuesta son adecuadas						X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico						X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)						
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)						X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe)						X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe.)						X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 1.						
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente						
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.						
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)	SÍ		NO			X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna					

Pregunta N° 2.

- a) Toda causa capaz de generar un movimiento o producir una deformación
- b) Es la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo en un determinado lapso de tiempo
- c) Capacidad física para realizar un trabajo
- d) Es la capacidad de un cuerpo para oponerse a los cambios de estado.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.)					X

Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 2.				
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente				
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.				
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)	SÍ		NO	X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna			

Pregunta N° 3.

¿La primera ley de newton afirma que?

- a) Todo cuerpo sufre inducción electromagnética cuando se le aplica una fuerza neta.
- b) Todo cuerpo permanece en reposo independientemente de las fuerzas que efectúen sobre el
- c) Todos los cuerpos permanecen en reposo a menos que cambien su temperatura interna.
- d) Todo cuerpo que se mueve a velocidad constante o se encuentra en reposo conservara su estado de movimiento a menos que una fuerza externa le obligue a cambiar.

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo					X

"B" de la unidad educativa del milenio Penipe)							
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.) 							X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 3.							
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente							
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.							
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)		SÍ		NO			X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)		ninguna					

Pregunta N° 4.

¿La dirección de la fuerza de rozamiento generalmente será?

- a) En la misma dirección del movimiento
- b) En dirección opuesta al movimiento**
- c) No influye en el movimiento
- d) es rotacional al movimiento

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
<ul style="list-style-type: none"> La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado) 					X
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta son adecuadas 					X
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico 					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de 					X

bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)						
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe) 						X
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.) 						X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 4.						
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente						
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.						
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)		SÍ		NO		X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)		Ninguna				

Pregunta N° 5.

¿Cuál es la fórmula empleada en la primera ley de Newton?

a) $\sum \vec{F} = m * \vec{a}$ donde $\vec{a} \neq 0$

b) $\sum \vec{F} = 0$; donde $a = 0$ y $\vec{v} = \text{constante}$

c) $\sum \vec{F} = \mu * \vec{N}$

d) $\sum \vec{F} = k * \frac{|q_1| * |q_2|}{d^2} \hat{r}$

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
<ul style="list-style-type: none"> La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado) 					X
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta son adecuadas 					X
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico 					X

PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)						
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.) 						X
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe) 						X
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.) 						X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 5.						
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente						
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.						
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)	SÍ			NO		X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna					

Pregunta N° 6.

¿La dirección de la fuerza normal es?

- Paralela a las superficies en contacto
- Perpendicular a las superficies en contacto
- Independiente de las superficies en contacto
- Rotacional a las superficies en contacto

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5

ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.)					X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 6.					
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente					
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.					
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)	SÍ		NO		X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna				

Pregunta N° 7.

¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje X”

- a) $\vec{F}_x = \vec{F} * \tan 40^\circ$
- b) $\vec{F}_x = \vec{F} * \text{sen } 40^\circ$
- c) $\vec{F}_x = \vec{F} * \cos 40^\circ$
- d) $\vec{F}_x = \vec{F} * \text{arc cos } 40^\circ$

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe.)					X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 7.					
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente					
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.					

Pregunta N° 7.

¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje X”

- a) $\vec{F}_x = \vec{F} * \tan 40^\circ$
- b) $\vec{F}_x = \vec{F} * \text{sen } 40^\circ$
- c) $\vec{F}_x = \vec{F} * \cos 40^\circ$
- d) $\vec{F}_x = \vec{F} * \text{arc cos } 40^\circ$

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe.)					X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 7.					
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente					
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.					

RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)		SÍ		NO	X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna				

Pregunta N° 8.

¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje Y”

a) $\vec{F}_y = \vec{F} * \tan 40^\circ$

b) $\vec{F}_x = \vec{F} * \sen 40^\circ$

c) $\vec{F}_x = \vec{F} * \cos 40^\circ$

d) $\vec{F}_x = \vec{F} * \arc \cos 40^\circ$

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo “B” de la unidad educativa del milenio Penipe.)					X

Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 8.				
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente				
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.				
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)	SÍ		NO	X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna			

Pregunta N° 9.

¿Qué fuerza debe aplicar una persona para mover la caja si tiene una masa de 100 kg y se encuentra apoyada sobre una superficie rugosa cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,12?

- a) $1176 \vec{N}$
- b) $11,76 \vec{N}$
- c) $117,6 \vec{N}$
- d) $100 \vec{N}$

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
• La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado)					X
• Las opciones de respuesta son adecuadas					X
• Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					X
• Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de					X

Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe)						
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.) 						X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 9.						
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente						
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.						
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)		SÍ		NO		X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)		Ninguna				

Pregunta N° 10.

¿Qué fuerza debería aplicar si el peso se redujera a la mitad?

a) $58,8 \vec{N}$

b) $588 \vec{N}$

c) $100 \vec{N}$

d) $88 \vec{N}$

Indique su grado de acuerdo frente a las siguientes afirmaciones: (TD = 1, ED = 2, NN = 3, DA = 4, DT = 5)	Grado de acuerdo				
	1	2	3	4	5
ADECUACIÓN (adecuadamente formulada para los destinatarios que vamos a encuestar):					
<ul style="list-style-type: none"> La pregunta se comprende con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado) 					X
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta son adecuadas 					X
<ul style="list-style-type: none"> Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico 					X
PERTINENCIA (contribuye a recoger información relevante para la investigación)					
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO GENERAL de la investigación. (Aplicar la metodología Team-Based learning (TBL) para el aprendizaje del tema: La primera ley de Newton correspondiente a 					X

la asignatura de Física en los estudiantes de Segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe durante el periodo lectivo septiembre 2021 – 2022.)					
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 1 de la investigación. (Diagnosticar el nivel de conocimientos del tema: La primera ley de Newton en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe) 					X
<ul style="list-style-type: none"> Es pertinente para lograr el OBJETIVO ESPECÍFICO n.º 4 de la investigación. (Analizar los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología Team-Based Learning en los estudiantes de segundo año de bachillerato paralelo "B" de la unidad educativa del milenio Penipe.) 					X
Observaciones y recomendaciones en relación con la pregunta N° 10.					
ADECUACIÓN Motivos por los que se considera no formulada adecuadamente					
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente a los objetivos planteados.					
RIESGO: ¿Considera que la pregunta pudiera ser un riesgo para el estudiante? (marcar con una X)	SÍ		NO		X
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Ninguna				

Evaluación global de la prueba de conocimiento

Por favor, marque con una X la respuesta escogida de entre las opciones que se presentan:

	SÍ	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para que los encuestados puedan responderlo adecuadamente (ver PRUEBA DE CONOCIMIENTO)	X	
El número de preguntas de la prueba objetiva es excesivo	X	
El instrumento presenta preguntas que pudieran ser un riesgo para el estudiante	X	


Preguntas que el experto considera que pudieran ser un riesgo para el estudiante:	
Nº de la(s) pregunta(s)	Ninguna
Motivos por los que se considera que pudiera ser un riesgo.	
Propuestas de mejora (modificación, sustitución o supresión)	

	Evaluación general de la prueba de conocimiento				
	Excelente	Muy Buena	Buena	Regular	Deficiente
Validez de contenido del instrumento	X				

Observaciones y recomendaciones globales de la prueba objetiva:

ADECUACIÓN Motivos por los que considera no adecuado	Ninguno
PERTINENCIA Motivos por los que se considera no pertinente	Ninguno
PROPUESTAS DE MEJORA (modificación, sustitución o supresión)	Se le recomendó al estudiante que elabore la prueba de conocimiento en base a la estructura de un test estandarizado adicionalmente se sugirió reformular las preguntas de forma que se emplee un lenguaje matemático adecuado y la prueba no contenga sesgos.

Identificación del experto


Nombre y apellidos	
Filiación (ocupación, grado académico y lugar de trabajo):	Docente de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales: matemáticas y la Física Magister en Física Universidad Nacional de Chimborazo
Correo	Klever.cajamarca@unach.edu.ec
Celular	0992546836
Fecha de la validación (día, mes y año):	08 de junio del 2022
Firma	

Anexo 3 Rubrica de evaluación (pre test) y (post test)

Rubrica de evaluación													
Componente teórico													
Preguntas	Respuesta correcta (1 punto)	Respuesta incorrecta (0 punto)	Calificación										
1) Relacione cada magnitud con la unidad de medida correspondiente <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Magnitud</th> <th>Unidad de medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A. Fuerza</td> <td>1) Metro por segundo ($\frac{m}{s}$)</td> </tr> <tr> <td>B. Velocidad</td> <td>2) Newton (N)</td> </tr> <tr> <td>C. Distancia</td> <td>3) Segundos (s)</td> </tr> <tr> <td>D. Tiempo</td> <td>4) Metros (m)</td> </tr> </tbody> </table>	Magnitud	Unidad de medida	A. Fuerza	1) Metro por segundo ($\frac{m}{s}$)	B. Velocidad	2) Newton (N)	C. Distancia	3) Segundos (s)	D. Tiempo	4) Metros (m)	a) A2, B1, C4, D1	b) B2, C4, D3, A1 c) C4, A1, B2, D3 d) D2, B3, A1, C4	
Magnitud	Unidad de medida												
A. Fuerza	1) Metro por segundo ($\frac{m}{s}$)												
B. Velocidad	2) Newton (N)												
C. Distancia	3) Segundos (s)												
D. Tiempo	4) Metros (m)												
2) ¿Qué es la fuerza?	a) Toda causa capaz de generar un movimiento o producir una deformación.	b) Es la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo en un determinado lapso de tiempo c) Capacidad física para realizar un trabajo d) Es la capacidad de un cuerpo para oponerse a los cambios de estado											
3) ¿La primera ley de Newton afirma que?	d) Todo cuerpo que se mueve a velocidad constante o se encuentra en reposo conservará su estado de movimiento a menos que una fuerza externa le obligue a cambiar.	a) Todo cuerpo sufre inducción electromagnética cuando se le aplica una fuerza neta. b) Todo cuerpo permanece en reposo independientemente de las fuerzas que actúan sobre él. c) Todos los cuerpos permanecen en reposo a menos que cambien su temperatura interna.											
4) ¿La dirección de la fuerza de rozamiento generalmente será?	b) En dirección opuesta al movimiento.	a) En la misma dirección del movimiento. c) No influye en el movimiento. d) es rotacional al movimiento.											
5) ¿Cuál es la fórmula empleada en la primera ley de Newton?	b) $\sum \vec{F} = 0$; donde $a = 0$ y $\vec{v} = \text{constante}$	a) $\sum \vec{F} = m * \vec{a}$ donde $\vec{a} \neq 0$ c) $\sum \vec{F} = \mu * \vec{N}$											

			d) $\sum \vec{F} = k * \frac{ q_1 * q_2 }{d^2} \hat{r}$		
6) ¿La dirección de la fuerza normal es?	b) Perpendicular a las superficies en contacto		a) Paralela a las superficies en contacto. c) Independiente de las superficies en contacto d) Rotacional a las superficies en contacto		
Componente Teórico – Practico					
Preguntas	1 punto	0.5 puntos	0.25 puntos	0 puntos	calificación
7) ¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje X?	Reconoce los datos proporcionados en la gráfica, Ecuaciones correctas, respuesta correcta.	Reconoce los datos proporcionados en la gráfica, ecuaciones correctas, respuesta incorrecta	reconoce los datos proporcionados en la gráfica, ecuaciones incorrectas, respuestas incorrectas	No reconoce los datos proporcionados en la gráfica, ecuaciones incorrectas, respuestas incorrectas o no resolvió el ejercicio.	
8) ¿Cuál es la componente rectangular del vector F en el eje Y?	Reconoce los datos proporcionados en la gráfica, Ecuaciones correctas, respuesta correcta.	Reconoce los datos proporcionados en la gráfica, ecuaciones correctas, respuesta incorrecta	reconoce los datos proporcionados en la gráfica, ecuaciones incorrectas, respuestas incorrectas	No reconoce los datos proporcionados en la gráfica, ecuaciones incorrectas, respuestas incorrectas o no resolvió el ejercicio.	
9) ¿Qué fuerza debe aplicar una persona para mover la caja si tiene una masa de 100 kg y se encuentra apoyada sobre una superficie rugosa cuyo coeficiente de rozamiento es de 0,12?	Reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, Ecuaciones correctas, respuesta correcta.	Reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, ecuaciones correctas, respuesta incorrecta	Reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, ecuaciones incorrectas, respuesta incorrecta.	No reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, ecuaciones incorrectas, respuestas incorrectas o no resolvió el ejercicio.	
10) ¿Qué fuerza debería aplicar si el peso se redujera a la mitad?	Reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, Ecuaciones correctas, respuesta correcta.	Reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, ecuaciones correctas, respuesta incorrecta	Reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, ecuaciones incorrectas, respuesta incorrecta.	No reconoce los datos proporcionados en el enunciado del ejercicio, ecuaciones incorrectas, respuestas incorrectas o no resolvió el ejercicio.	
Valor Total					

Anexo 4 Planificación micro curricular

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR							
		UNIDAD EDUCATIVA DEL MILENIO PENIPE				PERIODO LECTIVO 2022 - 2023	
1. Datos informativos							
Docente:		Área:	Ciencias naturales	Asignatura:	Física	Año lectivo:	B
Grado/ curso:	Tercero de bachillerato	Paralelo:	B	Periodos:	5	Tiempo	200 minutos
Unidad didáctica:		1		Nombre de la unidad didáctica:		Movimiento y fuerza	
Nº de unidad de planificación:	1	Título de unidad de planificación:	Primera ley de Newton	Objetivos específicos de la unidad de planificación:	O.CN.F.5. Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.		
2. planificación							
Objetivo de la unidad: O.CN.F.5. Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.							
Criterios de evaluación: CE.CN.F.5.4. Elabora diagramas de cuerpo libre y resuelve problemas para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.							
Destrezas con criterio de desempeño:		Estrategias metodológicas:			Recursos:	Evaluación	
CN.F.5.1.16. Indagar los estudios de Aristóteles, Galileo y Newton, para comparar sus experiencias		Se empleará la metodología Team – Based Learning (TBL) para la presente unidad didáctica constituida en las siguientes 6 fases: Fase 1 lecturas requeridas			➤ Texto del estudiante	Indicadores de evaluación:	Técnicas e instrumentos de evaluación:

<p>frente a las razones por las que se mueven los objetos y despejar ideas preconcebidas sobre este fenómeno, con la finalidad de conceptualizar la primera ley de Newton (ley de la inercia) y determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto</p>	<p>Socialización de la metodología TBL, distribución del material didáctico, conformación de los equipos de trabajo</p> <p>Fase 2 examen individual Aplicación de la prueba de conocimiento (iRAT) como evaluación formativa.</p> <p>Fase 3 examen grupal Aplicación de la prueba de conocimiento (tRAT) como evaluación formativa empleando las tarjetas de retro alimentación inmediata (IF-AT).</p> <p>Fase 4 proceso de apelación Respuesta a las preguntas planteadas por los estudiantes referente a las evaluaciones formativas</p> <p>Fase 5 retroalimentación del profesor Exposición de la temática contemplada en la presente unidad didáctica y resolución de algunos ejercicios específicos</p> <p>Fase 6 problemas de aplicación Resolución de problemas de aplicación en los equipos previamente establecidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuaderno de trabajo ➤ Pizarra ➤ Guía del docente ➤ Calculadora 	<p>I.CN.F.5.4.1. Elabora diagramas de cuerpo libre, resuelve problemas y reconoce sistemas inerciales y no inerciales, aplicando las leyes de Newton, cuando el objeto es mucho mayor que una partícula elemental y se mueve a velocidades inferiores a la de la luz.</p>	<p>Técnica: Encuesta</p> <p>Instrumento: prueba de conocimiento</p>
---	---	---	---	---

3. Adaptaciones curriculares

Especificación de la necesidad educativa:		Especificación de la adaptación a ser aplicada
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Docente:	Director del Área/Docente responsable del área:	Vicerrector/Director/Subdirector/Líder educativo:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Anexo 5 Material didáctico

Materiales didácticos		
Nº video	Tema	Enlace
1	Masa y peso	https://www.youtube.com/watch?v=Jp1NinV9IKQ
2	Fuerza y movimiento	https://www.youtube.com/watch?v=bv89Bs187aU
3	Fuerza normal	https://www.youtube.com/watch?v=MaiCVaRtgk
4	Fuerza de rozamiento	https://www.youtube.com/watch?v=FKuwK3_Vzuo
3	Primera ley de Newton	https://www.youtube.com/watch?v=0T_t8srKHA8

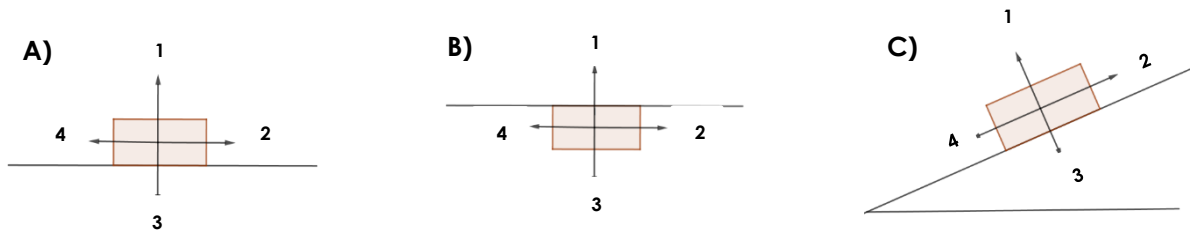
Anexo 6 Evaluación formativa (iRA_t) y (tRA_T)

Nombre:	
Fecha:	

Instrucciones

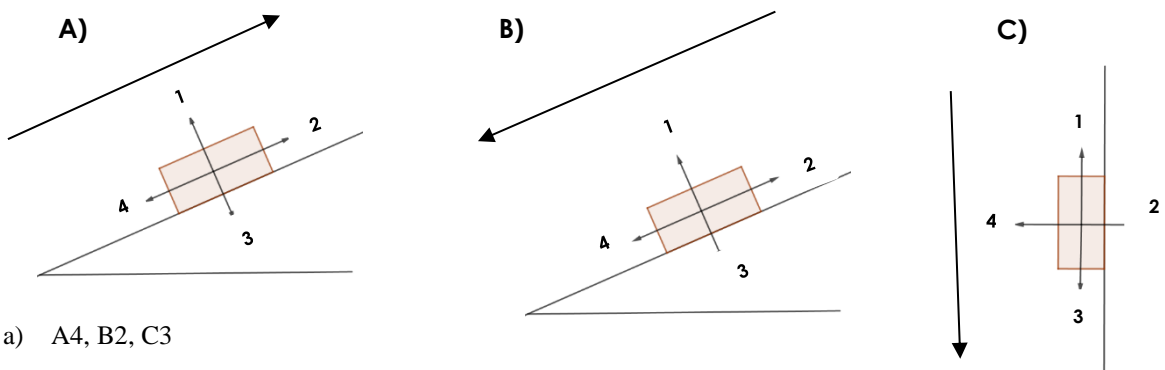
- Lea detenidamente cada una de las preguntas antes de seleccionar la respuesta correcta.
 - La evaluación tendrá una duración de 20 minutos.
 - El uso de cualquier artefacto electrónico durante la evaluación está prohibido.
 - Marque con una **X** la respuesta correcta.
1. El cambio de posición y velocidad de un cuerpo lo denominamos:
 - a) Reposo
 - b) Movimiento
 - c) Masa
 - d) Fuerza
 2. Es toda acción capaz de cambiar el estado de movimiento de un cuerpo o deformarlo
 - a) Reposo
 - b) Movimiento
 - c) Masa
 - d) Fuerza
 3. Cuando un cuerpo se mantiene en una misma posición decimos que el cuerpo esta en:
 - a) Reposo
 - b) Movimiento
 - c) Masa
 - d) Fuerza
 4. Es una propiedad de la materia que nos indica la cantidad de materia que un cuerpo posee
 - a) Reposo
 - b) Movimiento
 - c) Masa
 - d) Fuerza
 5. primera ley de Newton es también conocida como:
 - a) Ley del movimiento
 - b) Ley de la inercia
 - c) Ley de la posición variante
 - d) Ley de la fuerza
 6. La dirección de la fuerza de rozamiento es:
 - a) Contraria al movimiento
 - b) En la misma dirección que el movimiento
 - c) Perpendicular al movimiento
 - d) Rotacional al movimiento

7. La dirección de la fuerza normal es:
- Contraria a las superficies en contacto
 - En la misma dirección que las superficies en contacto
 - Perpendicular a las superficies en contacto
 - Rotacional a las superficies en contacto
8. Cual de las siguientes afirmaciones es incorrecta
- El peso es directamente proporcional a la masa
 - El peso es directamente proporcional a la gravedad
 - El peso es una magnitud escalar
 - El peso es una fuerza.
9. Seleccione el vector que representa la fuerza de normal en cada uno de los siguientes casos
- 10.



- A1, B1, C1
- A3, B3, C3
- A3, C1, C1
- A1, B3, C1

11. Seleccione el vector que representa la fuerza de rozamiento en cada uno de los siguientes casos:



- A4, B2, C3
- A2, B4, C3
- A4, B3, C1
- A3, B3, C2

Anexo 7 Tarjeta de Retroalimentación inmediata (IF-AT)

TARJETA DE RETROALIMENTACIÓN INMEDIATA (IF-AT)

Nombre: _____ Fecha: _____

Asignatura: _____ Calificación: _____

Instrucciones: Lea detenidamente las preguntas planteadas en la evaluación formativa (fRAT), antes de rasgar una opción asegúrese de que todos los miembros del equipo estén de acuerdo en la opción seleccionada cada pregunta tiene una valoración de 1 punto.
IMPORTANTE: tendrán dos oportunidades para descubrir la opción correcta, en el primer intento obtendrán 1 punto, al segundo intento 0.5 punto y al tercer intento o mas 0 puntos. BUENA SUERTE.

Preguntas	A	B	C	D	Puntos
1					1
2					0,5
3					0
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Anexo 8 Prueba de normalidad

Shapiro-Wilk Normality Test

Shapiro, S. S. and Wilk, M. B. (1965). "Analysis of variance test for normality (complete samples)", *Biometrika* 52: 591-611.
Online version implemented by [Simon Dittami](#) (2009)

Paste data here: (results below)

9
10
8.5
9.5
10
7.5
10
9.5
9.25
8.5
10
9.5
8
9
8.75
9
9.25
8.5
8.25
7.5

Calculate Clear all

Results:

n = 24
Mean = 9.020833333333332
SD = 0.8402790254312614
W = 0.9020663624532111

Threshold (p=0.01) = 0.8840000033378601 --> HO accepted
Threshold (p=0.05) = 0.9160000085830688 --> HO rejected
Threshold (p=0.10) = 0.9300000071525574 --> HO rejected

--> Your data is not normally distributed $p < 0.05$

Fotografías del proceso de aplicación del proyecto investigativo

Fotografía 1: Fase 1 lecturas requeridas



Fotografía 2: fase 2 Examen individual



Fotografía 3: Fase 3 Examen Grupal



Fotografía 4: Fase 4 proceso de apelación



Fotografía 5: Fase 5 retroalimentación del profesor



Fotografía 6: Fase 6 problemas de aplicación

