UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020
26 de octubre del 2020
FACULTAD DE POSGRADO

Facultad de Posgrado

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

TEMA:

Técnicas Activas Para La Evaluación De La Cinemática en el primer Año De Bachillerato General Unificado De La Unidad Educativa Particular "Oviedo"

Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magister en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física

AUTOR

Jorge Erasmo Clavijo Rubio

TUTOR

MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

ASESOR

MSc. Marco Antonio Hernández Martínez

Ibarra-Ecuador

2026

SCIENTIA ET TECHNICA IN SERVITIUM POPULI

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación primero a Dios quien me ha guiado toda mi vida, por concederme sabiduría, fortaleza y perseverancia para culminar esta etapa en mi formación profesional.

A mi madre, por su amor incondicional, por sus enseñanzas y apoyo que me ha brindado toda mi vida, siendo el pilar fundamental en cada una de mis metas y logros.

A mi familia por sus ánimos y consejos que me han brindado porque me han guiado en cada una de mis decisiones.

A cada uno de los docentes que con vocación, compromiso y dedicación transforman la educación inspirando a los estudiantes para que descubran el valor del conocimiento, que este trabajo motive la implementación de técnicas activas que promuevan el aprendizaje significativo y el desarrollo integral en cada uno de los estudiantes.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios que me ha acompañado en todo momento, en cada etapa de este proceso educativo, por brindarme la fortaleza para superar los desafíos en mi período académico.

Agradezco a mi madre y a mi Mama Shila por estar siempre conmigo, que, con cada palabra de aliento, cada consejo y cada gesto me dieron fortaleza para perseverar siempre, por creer en mí y por enseñarme que con esfuerzo y humildad todo es posible.

Mi profundo agradecimiento a cada uno de mis docentes que con su ejemplo me han guiado en este proceso educativo, por sus orientaciones, consejos y conocimientos que me ayudaron a fortalecer mi desarrollo personal y profesional.

A la Unidad Educativa Particular “Oviedo” que me ha brindado las puertas para formar parte de su comunidad y ayudarme en mi desarrollo profesional docente, por abrir sus puertas para el desarrollo de la presente investigación brindando confianza y apoyo.

CONFORMIDAD CON EL DOCUMENTO FINAL

Ibarra, 25 de agosto de 2026

Dr. Jorge Gordón

Decano de la Facultad de Postgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor Decano:

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **Técnicas Activas Para La Evaluación De La Cinemática en el primer Año De Bachillerato General Unificado De La Unidad Educativa Particular "Oviedo"** del maestrante **Clavijo Rubio Jorge Erasmo** de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director	MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: ORLANDO RODRIGO AYALA VASQUEZ
Asesor	MSc. Marco Antonio Hernández Martínez	Validar únicamente en FirmaEC. Firmado electrónicamente por: MARCO ANTONIO HERNANDEZ MARTINEZ

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Clavijo Rubio Jorge Erasmo

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Técnicas Activas Para La Evaluación De La Cinemática en el primer Año De Bachillerato General Unificado De La Unidad Educativa Particular “Oviedo”
AUTOR:	Clavijo Rubio Jorge Erasmo
FECHA:	29/09/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	☐ **PREGRADO** ■ **POSGRADO**
TITULO POR EL QUE OPTA:	Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física
DIRECTOR/ASESOR:	MSc. Orlando Rodrigo Ayala Vásquez / MSc. Marco Antonio Hernández Martínez

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 29 días del mes de septiembre del 2026

EL AUTOR:

Firma: 

.....

Clavijo Rubio Jorge Erasmo

Índice de Contenidos

RESUMEN ..... **XII**

ABSTRACT ..... **XIII**

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA **1**

1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 1

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 3

1.3 ANTECEDENTES 4

1.4 OBJETIVOS 8

1.4.1 Objetivo General *8*

1.4.2 Objetivos Específicos *9*

1.5 JUSTIFICACIÓN 9

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL **11**

2.1 MARCO TEÓRICO 11

2.1.1 Epistemología de la Física *11*

2.1.2 Evaluación de la asignatura de Física *12*

2.1.3 Dimensiones de la evaluación en Física *14*

2.1.3.1 Dimensión Conceptual. 14

2.1.3.2 Dimensión Procedimental. 15

2.1.3.3 Dimensión Experimental. 16

2.1.3.4 Dimensión Actitudinal. 17

2.1.4 Currículo Vigente de Física *17*

2.1.4.1 Criterios de evaluación. 19

2.1.4.2 Destrezas con criterio de desempeño. 19

2.1.4.3 Indicadores de Evaluación. 19

2.1.5 Aprendizaje significativo vs aprendizaje mecánico *20*

2.1.6 Técnicas Activas de Evaluación *20*

2.1.6.1. Revisión de conocimientos previos. 21

2.1.6.2. Problemas con diferentes niveles de dificultad. 22

2.1.6.3. Pruebas de Ensayo. 25

2.1.6.4. Presentación de un proyecto. 27

2.1.6.5. Autoevaluación. 31

2.1.7 Características de la evaluación activa *32*

2.1.8 Instrumentos de evaluación *33*

2.1.9 Alineación constructiva *34*

2.1.10 Cinemática *35*

2.1.10.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme. 36

2.1.10.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado. 37

2.1.10.3. Caída Libre y Lanzamiento Vertical. 37

2.1.10.4. Movimiento Parabólico. 38

2.1.10.5. Movimiento Circular. 39

2.1.11 Guía didáctica *39*

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO 40

3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 40

3.2 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN 41

3.2.1 Enfoque de la Investigación *41*

3.2.2 Tipo de Investigación *43*

3.2.2.1 Investigación cuasiexperimental. 43

3.2.2.1.1 Investigación descriptiva. 43

3.2.2.1.2 Investigación Explicativa. 44

3.2.2.1.3 Investigación Propositiva. 44
3.3 Población y muestra *45*
3.4 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN 45
3.4.1 Fase 1. Diagnosticar las técnicas de evaluación aplicadas en cinemática por los docentes a las estudiantes de primer año de Bachillerato *45*
3.4.2 Fase 2. Diseñar instrumentos de evaluación activa para la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato *47*
3.4.3 Fase 3. Aplicar los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato *48*
3.4.4. Fase 4. Evaluar el impacto de los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato *48*
3.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN 50
3.6 CONSIDERACIONES BIOÉTICAS 51
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 51
4.1 RESULTADOS RELACIONADOS A DIMENSIONES Y CRITERIOS DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS POR LOS DOCENTES 51
4.2 RESULTADOS RELACIONADOS A DIMENSIONES Y CRITERIOS DE LOS INSTRUMENTOS APLICADOS CON TÉCNICAS ACTIVAS DE EVALUACIÓN 55
4.3 ANÁLISIS RELACIONADO A LAS DIMENSIONES Y CRITERIOS DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN 57
4.4 ANÁLISIS RELACIONADOS A LAS CALIFICACIONES OBTENIDAS CON LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN APLICADOS 60
4.4.1 Estadísticos descriptivos *61*
4.4.2 Estadísticos Inferenciales *64*
4.4.2.1 Prueba de normalidad. 64

4.4.2.2 T de Student para muestras relacionadas. 65

4.4.2.3 Tamaño del efecto. 65

CAPÍTULO V. PROPUESTA 67

5.1 Título 67

5.2 Justificación 67

5.3 Objetivos 68

5.3.1 Objetivo general 68

5.3.2 Objetivos Específicos 69

5.4 Desarrollo de la propuesta 69

..... 82

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 83

6.1 Conclusiones 83

6.2 Recomendaciones 85

REFERENCIAS 85

ANEXOS 98

ANEXO A. Solicitud de autorización para la realización de la Investigación en la Unidad Educativa Particular "Oviedo" 98

ANEXO B. Ficha de análisis por criterios y dimensiones aplicada para el análisis de los instrumentos de evaluación con su respectiva referencia ... 99

ANEXO C. Validación de la ficha descriptiva relacionada a criterios y dimensiones por profesionales del área de Pedagogía de la Física y la Matemática 101

ANEXO D. Informe científico aplicado a la presentación de proyectos 107

ANEXO E. Formulario de las temáticas de cinemática 110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Adaptación de la taxonomía PPST 25

Tabla 2 Relación entre los reactivos e Indicadores de evaluación..... 26

Tabla 3 Adaptación de la propuesta de proyectos..... 30

Tabla 4 Análisis realizado a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente. 51

Tabla 5 Análisis realizado a los instrumentos de evaluación con técnicas activas..... 55

Tabla 6 Análisis comparativo de los instrumentos de evaluación por criterios..... 57

Tabla 7 Calificaciones obtenidas de los instrumentos aplicados 60

Tabla 8 Estadísticos descriptivos referentes a las calificaciones 61

Tabla 9 Tabla de frecuencias referente a las calificaciones de los instrumentos de evaluación tradicionales 62

Tabla 10 Tabla de frecuencias referente a las calificaciones de los instrumentos de evaluación con técnicas activas 63

Tabla 11 Prueba de normalidad de las calificaciones obtenidas 644

Tabla 12 T de Student para muestras relacionadas de las calificaciones obtenidas..... 65

Tabla 13 Interpretación del tamaño del efecto..... 66

Tabla 14 Relación propuesta-dimensiones 66

Índice de figuras

Figura 1 Taxonomía PPST..... 24

Figura 2 Interconexión entre los 3 elementos centrales de Biggs 34

Figura 3 Unidad Educativa Particular Oviedo 41

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

TÉCNICAS ACTIVAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CINEMÁTICA EN EL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "OVIEDO"

Autor: Jorge Erasmo Clavijo Rubio

Tutor: Orlando Rodrigo Ayala Vásquez

Año: 2026

RESUMEN

La evaluación forma parte esencial en el proceso educativo, pues pretende medir el nivel de aprendizaje y cómo se relaciona con los objetivos, competencias y destrezas planteadas, generalmente dichas evaluaciones son desarrolladas con componentes tradicionales los cuales son poco trascendentales. El presente estudio tiene como objetivo la implementación de técnicas activas dentro de la evaluación de los contenidos de la unidad didáctica de cinemática en el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Oviedo" durante el tercer trimestre del año lectivo 2025-2026. La presente investigación se desarrolló con un enfoque mixto basado en hipótesis, desarrollando un diagnóstico a las evaluaciones aplicadas por el docente a través de una ficha descriptiva basada en criterios tomando en cuenta las siguientes dimensiones: *conceptual, procedimental, experimental y actitudinal,* con la finalidad de diseñar y aplicar instrumentos con técnicas activas para verificar su efectividad a través del análisis de los criterios y las calificaciones mediante estadística descriptiva e inferencial considerando una población de 22 estudiantes del primer año de bachillerato a través de un muestreo no probabilístico e intencional, dando como resultados que las evaluaciones aplicadas por el docente al considerarse tradicionales no cumplen con los criterios planteados por dimensiones obteniendo un total de 36,96% en relación a las activas que obtuvieron un 98,91%; al momento de aplicar los instrumentos con técnicas activas se obtuvo como resultado una mejora significativa en cuanto a las calificaciones de acuerdo con una *t de Student* que mostró una significancia de 0,000 menor a 0,05 lo cual evidencia la aceptación de la hipótesis alternativa planteada teniendo un tamaño del efecto alto. Concluyendo que con la aplicación de instrumentos con técnicas activas es posible mejorar el proceso evaluativo para el docente en el diseño por criterios y dimensiones y en las estudiantes mejorando sus calificaciones.

Palabras Clave: Evaluación, Técnicas activas de evaluación, Cinemática, Física, Técnicas tradicionales de evaluación

ABSTRACT

I In the educational process the assessment is an essential part, as it aims to measure the level of learning and how it relates with the educational objectives, competencies and skills, these assessments are usually developed by using traditional components which are little significance. This study was developed with the objective to implement active assessments techniques in the kinematics unit for first-year students in the Unified General Baccalaureate at the Unidad Educativa Particular "Oviedo" during the third quarter of the 2025-2026 school year. This research was developed by using a mixed-methods approach based on hypothesis, it was developing with an analysis of the assessments applied by the teacher through a rubric based in criteria by taking the following dimensions: *conceptual, procedural, experimental and attitudinal*, with the aim to design and administer instruments using active techniques to verify their effectiveness through the analysis of the criteria and the grades by using descriptive and inferential statistics. The study considered a population of 22 first-year of baccalaureate students through non-probabilistics and purposive sampling. The results indicated that the assessments applied by the teacher were considered traditional and these assessments did not meet the criteria for each dimension, scoring a total of 36,96% compared to the active assessments which scored 98,91%; when the active assessments techniques were applied a significant improvement in academic performance was observed with a *Studen's t-test* that showed a p-value of 0,000 less than 0,05, which accepted the alternative hypothesis with a high effect size. In conclusion the application of these active techniques makes it possible to improve the assessment process for the teachers in terms of criteria and dimensions, and for the students by improving their grades.

Keywords: Evaluation, Active assessments techniques, Kinematics, Physics, Traditional assessments techniques

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 El problema de investigación

La física es aquella ciencia que tiene como campo de estudio la comprensión de los fenómenos que ocurren en nuestro entorno y que considera a la matemática como su herramienta para ello. Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje la evaluación de esta ciencia constituye un componente importante pues permite determinar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes de acuerdo con sus conocimiento, habilidades y competencias que desarrollaron durante dicho proceso, de acuerdo con Pino & Ferreira (2020) la enseñanza y el aprendizaje de la física se debe organizar de tal manera que los conocimientos teóricos guíen el proceso experimental (pág. 1). Sin embargo, en la práctica educativa docente todavía prevalece la aplicación de instrumentos de evaluación tradicionales que priorizan la memorización y la resolución mecánica de ejercicios y problemas y dejan a un lado todos aquellos componentes que esta ciencia involucra que permiten el desarrollo de procesos de comprensión y análisis de los fenómenos, lo que limita el aprendizaje de esta ciencia.

Dentro del proceso evaluativo es necesario la implementación de instrumentos que contengan técnicas activas que permitan la evaluación de estos conocimientos en base a todos aquellos componentes de la física en base al aprendizaje de los estudiantes, estas técnicas deben ser innovadoras que fomenten el análisis y la participación de los mismos, en especial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la cinemática, pues la evaluación implica el desarrollo de las diferentes dimensiones de la asignatura de física como: la dimensión conceptual que hace referencia a la comprensión de conceptos y fundamentos de las leyes físicas, la dimensión procedimental que hace referencia a la resolución de problemas y a la interpretación de datos y gráficas, la dimensión experimental que hace

referencia a la ejecución de actividades prácticas y experimentales a través de proyectos y la dimensión actitudinal que hace referencia a la participación de los estudiantes así como el proceso de reflexión de su propio aprendizaje, de acuerdo con Armijos Armijos (2025) las técnicas activas de evaluación permiten la participación activa de los estudiantes, las mismas que mejoran el rendimiento académico de manera significativa (pág. 92).

Dentro de este acápite se analizó los instrumentos de evaluación aplicados por el docente dentro de la evaluación de la física en el primer año de bachillerato para de esta manera proponer instrumentos con técnicas activas que orienten una mejor evaluación enfocándose en las dimensiones antes mencionadas, por lo que se consideró a las estudiantes de este subnivel de la Unidad Educativa Particular "Oviedo" de la ciudad de Ibarra dentro del marco investigativo del presente proyecto ya que es dentro de este año donde ocurre el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta rama de la física.

Con la finalidad de identificar esta situación inicial relacionada al problema de la evaluación en física, se realizó un diagnóstico a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente a través de una ficha de análisis documental por lo que es necesario recalcar los hallazgos encontrados como base del problema de investigación, para lo cual se detalla que:

- Los instrumentos no evalúan la comprensión de conceptos y la interpretación de leyes y principios físicos.
- Los instrumentos de evaluación priorizan en su mayoría la resolución de ejercicios y problemas rutinarios con niveles de complejidad básicos
- Los ejercicios planteados priorizan la memorización y aplicación de fórmulas.

- Las gráficas cartesianas priorizan solo la resolución sin considerar la integración de conocimientos con otro tipo de gráficas
- Los instrumentos no presentan tablas de datos.
- Los instrumentos de evaluación presentan informes de laboratorio rutinarios, se limitan a la toma de datos y la aplicación de fórmulas sin considerar el diseño de prototipos.
- Los proyectos presentados no tienen relación con la física y sus componentes dentro de la dimensión experimental con el diseño de prototipos.
- Los instrumentos de evaluación presentan la reflexión sobre el propio aprendizaje de manera vaga a través de preguntas que no tienen alineación constructiva con el currículo.

1.2 Planteamiento del problema

Como se detalló el principal problema es la falta de implementación de instrumentos con técnicas activas que contemplen las 4 dimensiones mencionadas en las diferentes etapas del desarrollo de los contenidos de física, ya que como se recalcó en el diagnóstico las evaluaciones aplicadas por el docente son tradicionales con componentes que no abarcan todos los aspectos que estas dimensiones para lograr una efectiva evaluación a lo largo del proceso educativo.

Frente a esta problemática presentada surge la necesidad de implementar instrumentos de evaluación que permitan integrar la comprensión de conceptos, la resolución de problemas, interpretación de datos y representaciones gráficas, experimentación a través de la presentación de proyectos y la reflexión sobre el propio conocimiento en la unidad didáctica de cinemática. Es importante señalar que la evaluación diagnóstica y la reflexión sobre el propio aprendizaje (metacognición) no

fueron consieradas para determinar el grado de efectividad de la aplicación de los instrumentos con técnicas activas ya que la evaluación diagnóstica permite establecer el nivel de conocimientos previos y la autoreflexión hace referencia al análisis del proceso de aprendizaje que se ha adquirido. Por ello la presente investigación se centró en el análisis comparativo de aquellos instrumentos que proporcionen evidencia estadística para la comprobación de hipótesis, las mismas que se plantean a continuación sin descartar que la evaluación diagnóstica y la reflexión sobre el propio aprendizaje deben formar parte de este proceso evaluativo:

- **Hipótesis nula (H_0):** La aplicación de instrumentos con técnicas activas no permiten mejorar la evaluación de la cinemática de las dimensiones conceptual, procedimental, experimental y actitudinal a comparación de aquellos instrumentos con técnicas tradicionales en las estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Oviedo”
- **Hipótesis alternativa (H_1)**: La aplicación de instrumentos con técnicas activas permiten mejorar la evaluación de la cinemática de las dimensiones conceptual, procedimental, experimental y actitudinal a comparación de aquellos instrumentos con técnicas tradicionales en las estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular “Oviedo”

1.3 Antecedentes

El problema de investigación se desarrolló en la Unidad Educativa Particular “Oviedo” en el primer año de Bachillerato General Unificado con relación a la asignatura de física con la unidad didáctica de cinemática durante el año lectivo 2025-2026.

Los docentes que imparten esta asignatura de física parecen desconocer acerca de las dimensiones de esta ciencia y de aquellos instrumentos con técnicas activas que

permitan una mejor evaluación de los aprendizajes adquiridos y se limitan a la aplicación de evaluaciones que se basan en la resolución de ejercicios de manera mecanicista sin desarrollar pensamiento en los estudiantes, de acuerdo con Blanco García (2020) las evaluaciones aplicadas dentro de esta ciencia por los docentes han sido exámenes a juicio del docente y de acuerdo a las normativas rigurosas del sistema educativo y a su vez por falta de concepción de la evaluación por parte de los profesores (pág. 23). Lo que da a concluir que las evaluaciones aplicadas por el docente son poco trascendentales y son rutinarias.

A su vez como se detalló en el problema de investigación el diagnóstico realizado acerca de dichas evaluaciones aplicadas en el primer año de Bachillerato General Unificado evidenció que se aplicaban instrumentos rutinarios que planteaban preguntas poco trascendentes con ejercicios y problemas mecanicistas dejando a un lado el desarrollo del pensamiento de acuerdo con las 4 dimensiones que esta asignatura abarca, por lo que dicho análisis sirvió como base de antecedente de sustentación para la presente investigación.

Para la descripción de antecedentes es necesario recalcar que no se encontraron pubicaciones o investigaciones acerca de la aplicación o diseño de técnicas activas dentro del proceso evaluativo en la física, pues a nivel local, nacional e internaciones solo se encontró publicaciones del análisis de la evaluación en la física a manera general.

Viveros Morales (2021) realizó una investigación para indagar las técnicas de evaluación que los docentes aplican en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa “Víctor Manuel Guzmán” periodo 2019-2020”, esta investigación parte desde un enfoque descriptivo recogiendo información de fuentes bibliográficas y de carácter descriptivo, la misma que tuvo un universo de 317 personas, 3 docentes, un docente del área y 313 estudiantes de dicho subnivel. Esta investigación aplicó la técnica

de la encuesta en los estudiantes con un cuestionario y para los docentes se utilizó la técnica de la entrevista utilizando el cuestionario como instrumento. Los resultados muestran que el docente a veces aplica técnicas de evaluación que permitan el avance del conocimiento y a su vez se considera que la implementación de diferentes técnicas mejoraría el proceso educativo. Para lo cual la investigación plantea una propuesta que abarque diferentes técnicas de evaluación de esta asignatura para de esta manera obtener evidencias en el desempeño de los estudiantes a lo largo del proceso educativo, concluyendo que los docentes de la Institución usan con poca frecuencia técnicas de evaluación variadas, existe poca información de las técnicas de evaluación en la cinemática, la socialización de la propuesta llamó la atención del docente y los estudiantes y un instrumento bien elaborado permitirá examinar dificultades y logros en el aprendizaje.

La investigación realizada por Pacheco Pacheco, et al. (2026) tiene como objetivo la identificación de las técnicas e instrumentos de evaluación que son utilizados por los docentes de física en una Institución Educativa del sur del Ecuador. Esta investigación fue descrita con un carácter cuantitativo de alcance descriptivo y de diseño no experimental, aplicando la técnica de la encuesta y el cuestionario como instrumento de recolección de datos teniendo un muestreo intencionado a 6 docentes de física de la Institución Educativa. La investigación tiene como resultados que los docentes utilizan técnicas e instrumentos de evaluación variados aplicados a lo largo del trimestre como: la técnica del interrogatorio utilizando la prueba exclusivamente de ejercicios de manera objetiva y la metacognición es realizada 3 veces en el trimestre, debates y exposiciones, la participación de clase y el portafolio como instrumento. Concluyendo que los docentes de física aplican técnicas e instrumentos que propician el pensamiento crítico, utilizando en su mayoría el interrogatorio. La muestra tomada fue pequeña, pero permitió un mejor

análisis para esta investigación, recomendando continuar la exploración de nuevos instrumentos de evaluación.

La investigación realizada por Prada Núñez, et al. (2021) tiene como objetivo determinar si la enseñanza del concepto de fuerza desde un aprendizaje activo utilizando DCL permite un cambio en el aprendizaje, haciendo de ésta una investigación pretest-pos-test. Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo con un muestreo intencional con estudiantes fuera del control de los profesores, el diseño fue cuasiexperimental aplicando el FCI como un pretest para posteriormente realizar una intervención docente mediante diseño, implementación y aplicación de talleres basados en situaciones físicas reales con DCL, al final se aplicó nuevamente el FCI como postest permitiendo su evaluación, esta investigación se desarrolló con 40 estudiantes de 10° grado cuyas edades oscilan entre los 14 y 16 años utilizando como instrumento el FCI que es una prueba para medir el conocimiento de la mecánica newtoniana que consta de 30 preguntas. Teniendo como resultados que de acuerdo con el factor de Hake la ganancia del aprendizaje se ubica en el nivel medio, un índice muy similar a estudios realizados en EEUU, teniendo como mayor nivel medio el tema de la tercera Ley de Newton, mientras que el de la segunda ley tuvo el nivel más bajo con 0,38, teniendo como conclusiones que la aplicación y análisis del pre-test y pos-test muestra un progreso de los estudiantes en relación a la aplicación correcta de las Leyes de Newton obteniendo levemente un aprendizaje significativo.

Con dichos antecedentes es necesario recalcar el fortalecimiento de la formación docente en evaluación educativa, pues es esencial dentro del proceso educativo ya que la evaluación es aquella que orienta el aprendizaje evidenciando avances, dificultades y errores que permiten ajustar las estrategias o metodologías mediante una retroalimentación continua.

Dentro del marco curricular ecuatoriano vigente por competencias, se destacan los siguientes objetivos, destrezas, criterios e indicadores de evaluación referentes a la cinemática:

- **Objetivos:** O.CN.F.3. ; O.CN.F.4. ; O.CN.F.5. ; O.CN.F.6.
- **Destrezas:** CN.F.5.1.1. ; CN.F.5.1.3. ; CN.F.5.1.7. ; CN.F.5.1.9. ; CN.F.5.1.12. CN.F.5.1.13.
- **Criterios de Evaluación:** CE.CN.F.5.1. ; CE.CN.F.5.2. ; CE.CN.F.5.3.
- **Indicadores de evaluación:** I.CN.F.5.1.1. ; I.CN.F.5.1.2. ; (Ref.I.CN. F.5.2.1.). (I.1., I.2.) ; I.CN. F.5.3.1 ; I.CN. F.5.3.2

En cuanto a la delimitación espacial, esta investigación se la realizó a 22 estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Oviedo" ubicada en la ciudad de Ibarra, en cuanto a la delimitación temporal la misma se la realizó durante el año lectivo 2025-2026, para la delimitación teórica se basó en los contenidos planteados por el currículo nacional relacionados con la evaluación de la cinemática dentro de la materia de física, los cuales abarca: MRU, MRUV, Caída Libre, Movimiento Parabólico y Movimiento Circular los cuales corresponden a este subnivel de educación en Bachillerato.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Implementar técnicas activas para evaluar la unidad didáctica de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular" Oviedo".

1.4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar las técnicas de evaluación aplicadas en cinemática por los docentes a las estudiantes de primer año de Bachillerato
- Diseñar instrumentos de evaluación activa para la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato
- Aplicar los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato
- Evaluar el impacto de los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato

1.5 Justificación

La cinemática es aquella rama de la física que nos permite comprender el movimiento de los objetos pero sin considerar las causas de los problemas, para algunas ramas de la física la cinemática representa su base fundamental; por ello comprender esta rama implica la interpretación y el análisis de los fenómenos lo cual es imprescindible para avanzar en los contenidos de dichas ramas, de acuerdo con Bungue (2014) citado en Vargas Aguinda (2024) el aprendizaje de la física ha sido netamente teórico lo cual impide la plena comprensión de esta ciencia en específico de esta rama como es la cinemática en el cual se limita a la resolución de ejercicios aplicando fórmulas sin comprender el contexto del fenómeno a estudiar (pág. 16). Comprender esta rama implica interpretar y comprender estos fenómenos no solo desde la aplicación de fórmulas y la mera resolución de ejercicios o problemas de manera mecánica sino desde un punto de vista objetivo, racional y de comprensión, para Ortiz Ibáñez (2024) la enseñanza de la física puede llegar a ser algo complejo para aquellos estudiantes que no estén vinculados con ella, por lo que la física es importante en la educación en ciencias para su comprensión y así desarrollar pensamiento crítico (pág. 82). Este aprendizaje adquirido por lo estudiantes debe ser

evaluado or parte del docente con el fin de identificar el nivel de comprensión y de conocimientos que tienen los estudiantes en relación a sus aprendizajes, para lo cual se tomó en consideración instrumentos de evaluación con técnicas activas que contemplen las 4 dimensiones previamente mencionadas. Esta investigación se la realizó porque justifica el aporte al fortalecimiento de la evaluación en la física en específico de la cinemática al realizar la comparación de instrumentos con técnicas activas con aquellas que son tradicionales que fueron aplicadas en el primer año de Bachillerato General Unificado las cuales fueron: la prueba de ensayo, problemas con diferentes niveles de dificultades y la presentación de proyectos para de esta manera dejar a un lado las evaluaciones rutinarias.

Como se detalló previamente dentro de las evaluaciones analizadas existen limitaciones dentro de los procesos evaluativos que no contemplan las 4 dimensiones mencionadas *(conceptual, procedimental, experimental, actitudinal)* y priorizan la memorización de fórmulas dentro de la resolución mecanicista; asímismo no existe un correcto proceso evaluativo experimental a través de la presentación de proyectos, por ello es necesario cambiar la forma de evaluar esta asignatura a través de instrumentos con técnicas activas que permitan al docente valorar cuánto ha comprendido el estudiantes en relación a los fenómenos de esta rama relacionados con situaciones cotidianas para una retroalimentación continua y adecuada.

La presente investigación fue relevante y pertinente debido a que se diseñaron y aplicaron instrumentos con técnicas activas de evaluación relacionadas con los contenidos de la unidad didáctica de cinemática que permitieron el desarrollo de procesos evaluativos pertinentes y formativos relacionados a los aprendizajes de esta rama de la física, dejando a un lado el proceso mecanicista como una receta a seguir y centrarse en la interpretación y comprensión de fenómenos, según Armijos Armijos (2025) las técnicas activas

incentivan a los estudiantes a que se involucren de manera dinámica durante el proceso evaluativo lo que refleja una mejora en su rendimiento académico, evidenciando una actitud positiva por parte de los mismos (pág. 2). Así se desea aspirar una correcta orientación a los docentes para su proceso evaluativo en las 4 dimensiones de esta asignatura y en las estudiantes para que desarrollen procesos de comprensión y análisis.

De esta investigación se beneficiaron directamente las estudiantes de primer año de bachillerato ya que a través de la aplicación de instrumentos de evaluación con técnicas activas donde se consideraron todas las dimensiones descritas permitieron una mejor valoración de los procesos de aprendizaje, asimismo la aplicación de dichos instrumentos evidenció mejores resultados en cuanto a las calificaciones a diferencia de aquellos tradicionales, lo que demuestra que el diseño y aplicación de instrumentos que involucren estas 4 dimensiones favorece la valoración de conocimientos, habilidades, destrezas y competencias. Por otro lado, también se benefició el docente ya que a través de estos instrumentos mejoró su práctica docente en relación a la evaluación de esta rama de la física, para que de esta manera el docente pueda tomar decisiones posteriores para la realización de una retroalimentación. Además, esta investigación fue factible debido a que se utilizaron recursos para el diseño de dichos instrumentos que el docente tenga a mano y pueda implementarlos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Epistemología de la Física

La epistemología es aquella rama de la filosofía que se encarga del estudio de los fundamentos del conocimiento científico. Dentro del ámbito educativo de esta asignatura, la epistemología de la física estudia cómo se construye el conocimiento relacionado a los

fenómenos naturales a través del método científico y modelos matemáticos. A su vez esta epistemología según Rodríguez Salazar & Rosas Colín (2016) se refiere a la teoría científica del conocimiento que tienen que ver con el desarrollo cognitivo de los nuevos conceptos de la física (pág. 4317). De esta forma la epistemología de esta ciencia no consiste únicamente en la memorización de leyes y fórmulas sino de cómo pueden aplicarse a situaciones reales.

2.1.2 Evaluación de la asignatura de Física

La educación es aquel proceso mediante el cual se transmite y adquiere conocimiento de diferentes áreas, este proceso sucede como una interacción entre docente y estudiante, donde el mismo es un puente entre lo que el estudiante conoce y el nuevo conocimiento a adquirir, de acuerdo con Osorio (2021) y Candelario-Dorta (2018) en la Investigación de Pacheco Pacheco, et al. (2026) la educación es un proceso comunicativo donde el docente debe organizar y guiar los contenidos a enseñar con el fin de desarrollar aprendizaje; esta investigación hace énfasis en las actividades educativas de acuerdo con dichos aprendizajes como son las tareas y las evaluaciones que permiten recabar información acerca de la efectividad del aprendizaje y por ende de la enseñanza (pág. 32). Para lo cual es importante aplicar de manera asertiva la evaluación para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje que es una parte importante dentro de la educación.

La evaluación dentro del proceso educativo es esencial, pues representa una herramienta que tiene la finalidad de verificar y buscar la calidad educativa de manera continua, dicha evaluación se basa en el aprendizaje adquirido por los estudiantes, además es un proceso continuo y sistemático que requiere de técnicas e instrumentos que recolecten la información y que de esta manera los docentes tomen decisiones de acuerdo con los procesos educativos enseñados, Espinoza Freire (2022) afirma que la evaluación educativa es un proceso sistemático de recolección y análisis de la información que

requiere de métodos, procedimientos y técnicas para formular juicios sobre los procesos educativos para tomar acciones y elevar la calidad educativa para que de esta manera el docente tenga control sobre el aprendizaje (pág. 121). Es así como se puede comprobar las destrezas y competencias curriculares adquiridas por los estudiantes

Dentro de las ciencias exactas como es el caso de la física, la evaluación de los aprendizajes se basa en la resolución de ejercicios o problemas mediante procesos mecánicos desde un punto de vista tradicionalista, en lo analizado de acuerdo con el diagnóstico hecho a las evaluaciones aplicadas como se recalcó, se encontró que dichas evaluaciones contienen técnicas tradicionales poco trascendentales, a su vez dichas evaluaciones contienen componentes teóricos dejando a un lado la parte práctica que es esencial dentro de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta ciencia puesto que al usar el método científico necesita de experimentación, de acuerdo con la investigación realizada por Vivanco Ureña, et al. (2025) la experimentación constituye una herramienta fundamental dentro de la física para su comprensión conceptual ya que el estudiante al manipular objetos para probar hipótesis conecta de mejor manera la teoría con la práctica, siendo así que se concluyó que los estudiantes requieren mas allá de una instrucción netamente teórica para lograr un efectivo aprendizaje (pág. 94). Lo cual sugiere que desde el punto de vista evaluativo también es necesario crear y aplicar evaluaciones diferentes centradas en la comprensión y el análisis de los fenómenos, es decir utilizar técnicas e instrumentos innovadores que desafíen el conocimiento de los estudiantes y así dejar a un lado las evaluaciones educativas tradicionales con sus técnicas e instrumentos mecanicistas. Por lo que es importante evaluar esta asignatura tomando en consideración todas sus dimensiones para la realización de una correcta retroalimentación.

2.1.3 Dimensiones de la evaluación en Física

La evaluación de los aprendizajes de la asignatura de física integra diferentes contextos dentro de la misma al considerarse una ciencia teórica-experimental por lo que evaluar con instrumentos con técnicas tradicionales no permite identificar el nivel de aprendizaje de los estudiantes ya que ésta tiene que apuntar a la comprensión de fenómenos, la aplicación de principios y el fortalecimiento de las destrezas y habilidades de acuerdo con su conocimiento.

Desde un punto de vista educativo el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura debe organizarse por dimensiones las cuales permiten integrar todos los conocimientos, habilidades y competencias que los estudiantes adquieren a lo largo de la unidad, éstas constituyen un referente para el diseño de instrumentos de evaluación que permitan el logro de los objetivos planteados en el currículo vigente. Es por ello que a continuación se describe dichas dimensiones las cuales son: la dimensión conceptual, procedimental, experimental y actitudinal.

2.1.3.1 Dimensión Conceptual.

La dimensión conceptual como su nombre lo indica es el dominio del conocimiento científico propio de esta asignatura, esta dimensión abarca la comprensión de conceptos, la interpretación de leyes y principios físicos a través de una integración de conocimientos que permiten comprender y explicar los fenómenos naturales que ocurren en nuestro entorno. Dentro de la cinemática la comprensión de conceptos implica comprender y explicar los fenómenos estudiados a lo largo de la unidad, para Pérez de Landazábal, et al. (2010) la comprensión de los conceptos científicos en la física deben desarrollar en los estudiantes la capacidad de razonar científicamente o a su vez saber aplicar dichos conceptos para el análisis e interpretación de fenómenos (págs. 656-657), así mismo lo afirma Barragán Gómez (2016) exponiendo la importancia de la integración

de conocimientos dentro de este marco conceptual pues la misma permite vincular distinguir, organizar y estructurar las ideas relacionadas a los fenómenos estimulando los aprendizajes (págs. 137-138), igual que Lopes J (2002) que afirma que únicamente tenemos un verdadero desarrollo conceptual cuando tengamos en cuenta las relaciones intricandas entre varios conceptos relevantes para cierta clase de situaciones físicas (pág. 116), esto implica que dentro de la dimensión conceptual es necesario esta integración de conocimientos pues representan oportunidades para contrastar, comparar, criticar y distinguir las ideas previas y nuevas desarrollando procesos de razonamiento. Por ello la evaluación de esta dimensión debe centrarse en evidenciar la comprensión de conceptos científicos, la interpretación de fenómenos y principios físicos siempre y cuando se tome en consideración que debemos evitar la memorización de los mismos.

2.1.3.2 Dimensión Procedimental.

La dimensión procedimental por otro lado tiene relación a la aplicación del conocimiento científico adquirido propio de la física, en esta dimensión se evalúa la capacidad de los estudiantes para resolver problemas a través de conceptos y principios aprendidos, la realización de cálculos matemáticos, la interpretación de datos y gráficas cartesianas. Esta dimensión procedimental tiene relación directa con la conceptual, para Sevilla Segura (1994) los procedimientos suponen una reorganización de los conocimientos acerca de los conceptos que involucre la reflexión sobre los mismos (pág. 405). Dentro del proceso evaluativo de la cinemática esta dimensión abarca la resolución de problemas cuantitativos y cualitativos a través de procesos de comprensión y razonamiento por lo que es necesario evaluar no solo el resultado obtenido sino el procedimiento que el estudiante aplicó de acuerdo a los principios físicos, esto implica que la evaluación de esta dimensión tiene el objetivo de no limitarse a la memorización de fórmulas, conceptos o leyes, sino que busca determinar la capacidad que tienen los

estudiantes para resolver problemas y sobre todo si los mismos tienen relación con el contexto cotidiano.

2.1.3.3 Dimensión Experimental.

La dimensión experimental se relaciona con la aplicación de los conocimientos científicos involucrando el aspecto práctico a través de actividades que permitan comprobar y analizar los fenómenos físicos a través de la experimentación, esta dimensión está relacionada directamente con la dimensión conceptual como lo establece Lopes J (2002) que afirma que los conceptos no pueden ser únicamente presentados dentro de su propia dimensión, la actividad experimental posibilita que los conceptos se estructuren y enriquezcan (pág. 116). Dentro de la cinemática esta dimensión comprende el diseño y ejecución de actividades experimentales, éstas mismo pueden estar relacionadas con la presentación de proyectos haciendo uso de prototipos que involucren la recolección y organización de datos, la interpretación de resultados lo que favorece el desarrollo de competencias experimentales yendo más allá de la práctica de laboratorio que permite integrar procedimientos, conocimientos en base a un desafío propuesto. Esta dimensión dentro del ámbito evaluativo es importante ya que al ser una ciencia experimental permite evidenciar la aplicación de los conocimientos en función de la investigación y el diseño de experiencias empíricas para obtener datos y analizarlos para interpretar el fenómeno aplicado. El diseño y uso de prototipos dentro de esta dimensión es importante pues permite a los estudiantes transformar los conceptos abstractos de los fenómenos en experiencias concretas con dispositivos que permiten la medición de variables de manera empírica que permiten contrastar los resultados con la parte teóricca promoviendo una comprensión singificativa de los mismos.

2.1.3.4 Dimensión Actitudinal.

La dimensión actitudinal comprende el conjunto de aquellas actitudes que los estudiantes manifiestan durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, es necesario recalcar que esta dimensión no evalúa conceptos ni procedimientos de resolución, en la evaluación de la asignatura de física esta dimensión tiene una estrecha relación con la dimensión experimental pues el desarrollo de prototipos dentro de la parte experimental en la presentación de proyectos requiere que los estudiantes trabajen de forma colaborativa fomentando actitudes postivias como responsabilidad, colaboración, compromiso en todo momento. De la misma manera esta dimensión se complementa con aquellos procesos de reflexión del propio aprendizaje y a su vez del proceso de metacognición favoreciendo de esta manera una evaluación integral del aprendizaje pues permite no solo evaluar conocimientos o procedimientos si no involucra al cómo los estudiantes comprenden su aprendizaje haciendo una autorreflexión para identificar errores para a futuro corregirlos orientando a los estudiantes un proceso continuo de mejora, fortaleciendo sus actitudes frente a las diferentes competencias que pueden desarrollar dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura. De acuerdo con Morocho Angamarca & Gaona Alvarado (2025) dentro del proceso educativo es necesario que no se trabaje únicamente en el componente conceptual, mas bien es necesario el fortalecimiento del interés y la autorreflexión de los estudiantes valorando la capacidad individual de cada uno (pág. 9).

2.1.4 Currículo Vigente de Física

El currículo es un documento formal en el cual se plasman todos los componentes curriculares del proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes asignaturas a lo largo de los subniveles de educación, en dicho documento se plantean: Los objetivos de aprendizaje, las destrezas con criterio de desempeño, indicadores de evaluación, criterios

de evaluación, competencias e inserciones curriculares, de acuerdo con Mora Pérez, et al. (2023) el currículo es aquella meta de aprendizaje que facilita la integración de temáticas tanto teóricas como prácticas con la finalidad de potenciar y mejorar las destrezas y habilidades del estudiante, la aplicación del currículo contribuye al desarrollo de una buena planificación orientando los componentes didácticos y las actividades a desarrollarse durante la clase (pág. 6) En el Ecuador el currículo ha tenido diferentes modificaciones desde su creación en el año 2016 hasta la agregación de las competencias curriculares en el año 2021 y posteriormente las inserciones curriculares en el año 2025 dividido por asignaturas.

El currículo de Física forma parte del currículo de Ciencias Naturales en el Subnivel de Bachillerato General Unificado, en dicho documento se plasman todas las características del proceso enseñanza-aprendizaje que los docentes deben adaptar de acuerdo con las necesidades a su planificación para el desarrollo de las clases de acuerdo con los fenómenos que suceden en el diario vivir, este currículo representa una propuesta formativa e interdisciplinar de vincular la teoría con la práctica de tal manera que permita la formación del pensamiento crítico y analítico que prepare a los estudiantes para enfrentarse a los problemas del mundo actual de acuerdo con el perfil de salida, de acuerdo con Ministerio de Educación (2016) la globalización modernizó los métodos de enseñanza-aprendizaje en especial de aquellas ciencias que tienen una naturaleza experimental, por lo que el diseño curricular de la asignatura de física tiende a profundizar en los conceptos que permiten comprender los fenómenos naturales no solo desde las operaciones matemáticas, sino a través de la capacidad de la observación sistemática de los mismos, así como de la tecnología en su entorno de tal manera que contribuya al desarrollo cognitivo ejercitando el pensamiento abstracto y crítico (pág. 998).

2.1.4.1 Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituyen una parte esencial dentro del currículo pues describen los aprendizajes que los estudiantes deben alcanzar en cierto momento del proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con el Ministerio de Educación (2016) representa aquel enunciado que expresa el grado y tipo de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar llegado cierto momento en relación a los objetivos generales (pág. 21). La finalidad de éstos criterios es orientar al docente sobre qué conocimientos, habilidades, destrezas y competencias deben evidenciar los estudiantes para diseñar estrategias e instrumentos que permitan medir el grado de conocimiento y aprendizaje de manera pertinente.

2.1.4.2 Destrezas con criterio de desempeño.

Las destrezas con criterio de desempeño constituyen el eje principal del proceso de enseñanza-aprendizaje, éstos son los que orientan la planificación docente y el desarrollo de actividades en el aula y la evaluación de los aprendizajes y contenidos, de acuerdo con el Ministerio de Educación (2016) las destrezas con criterio de desempeño representna los aprendizajes básicos que se aspira promover en los estudiantes en los diferentes niveles y subniveles en sentido amplio enfocándose en el saber hacer y en la funcionalidad de lo aprendido (pág. 21). Estas destrezas están estructuradas en el saber hacer, el saber y el nivel de complejidad de la temática.

2.1.4.3 Indicadores de Evaluación.

Los indicadores de evaluación son aquellos que concretan los criterios de evaluación , éstos mismos representan las evidencias del aprendizaje adquirido por los estudiantes a través de acciones que deben realizar, de acuerdo con el Ministerio de Educación (2016) los indicadores son descripciones de los logros de aprendizaje deben alcanzar que precisan los desempeños que los estudiantes deben demostrar en base a los

aprendizajes básicos e imprescindibles (pág. 21). Es necesario tomar el cuenta que estos indicadores evalúan el logro progresivo del conocimiento en relación al perfil de salida del bachillerato, los cuales representan la base de los instrumentos de valuación con técnicas activas.

2.1.5 Aprendizaje significativo vs aprendizaje mecánico

El aprendizaje significativo de acuerdo con la definición de Ausubel sostiene que el nuevo conocimiento es significativo cuando puede ser relacionado con los conocimientos previos con la finalidad de utilizarlo en otros contextos, según Viera Torres (2003) los conocimientos adquiridos por los estudiantes deben adquirir un sentido personal de manera coherente para construir estructuras cognitivas lógicas las cuales deben tener autenticidad para ser significativo (pág. 38). Mientras que el aprendizaje mecánico se caracteriza por la memorización de definiciones, fórmulas y leyes cuyo conocimiento no es significativo, pues no establece conexiones con los conocimientos previos los cuales no son trascendentes dentro del ámbito educativo; este tipo de aprendizaje no desarrolla pensamiento ya que no puede utilizarlo en otros contextos y situaciones, esto se debe a que resuelven problemas, ejercicios o fenómenos siguiendo ciertos pasos como si fuese una receta de cocina, por lo que en el contexto educativo es necesario que los estudiantes adquieran un aprendizaje significativo que sea duradero, este es el gran problema en ciencias exactas como es el caso de la física.

2.1.6 Técnicas Activas de Evaluación

Dentro del proceso evaluativo las técnicas de evaluación son una parte esencial porque constituyen el conjunto de métodos para el desarrollo y toma de la evaluación, las mismas son aplicadas en base al conocimiento adquirido por los estudiantes, éstas necesitan de un instrumento de evaluación que son las herramientas que tienen la finalidad de recopilar datos de las destrezas y competencias adquiridas por los estudiantes. Dentro

del proceso educativo de la física las técnicas e instrumentos no contemplan las 4 dimensiones, las mismas siguen siendo tradicionalistas que consiste en las pruebas objetivas, exámenes, entrevistas o exposiciones, dentro de la investigación de Pacheco Pacheco, et al. (2026) se ha tenido como resultados que los docentes de física en las evaluaciones utilizan las siguientes técnicas: Interrogatorio, resolución de problemas, análisis de desempeño y observación, mientras que los instrumentos utilizados son: preguntas dirigidas, pruebas situacionales y objetivas, pruebas teóricas, guías de observación, autoevaluación, tareas, metacognición (págs. 36-37), lo cual quiere decir que se siguen utilizando técnicas e instrumentos de evaluación tradicionales, por ello es necesario plantear técnicas activas que permitan un mejor aprendizaje de la física, basándose en la dimensiones conceptual, procedimental, experimental y actitudinal.

Las técnicas activas tienen la finalidad de mejorar la evaluación educativa, dejando a un lado aquellas técnicas tradicionales, de tal manera que los estudiantes se involucren dentro de este proceso de manera activa y participativa en los aprendizajes adquiridos de acuerdo con las destrezas e indicadores que el currículo ecuatoriano propone, Armijos Armijos (2025) afirma que las técnicas activas de evaluación requieren de una precisa planeación tomando en consideración ciertos aspectos como son las metodologías, herramientas y estrategias que permitan una eficaz evaluación de los aprendizajes adquiridos, tomando en consideración que las técnicas deben modificarse y mejorarse (págs. 85-88). Estas técnicas activas deben ser implementadas a lo largo de las unidades didácticas para evaluar el progreso cognitivo de los estudiantes.

2.1.6.1. Revisión de conocimientos previos.

La evaluación de los conocimientos que los estudiantes poseen es esencial al inicio de cada unidad didáctica, pues se consideran la base para adquirir el nuevo conocimiento, de acuerdo con Ausubel (1983) citado en Mota Villegas & Valles Pereira

(2015) define al conocimiento previo como aquellas ideas pertinentes que ya existen en la estructura cognitiva de una persona a través de la interacción de la información nueva con los conocimientos ya existentes dentro de la estructura cognitiva (pág. 88). De esta manera ese nuevo conocimiento surge de lo que conocemos y es así como dicha relación se convierte en un aprendizaje significativo. Estos conocimientos previos requieren de construcciones propias que dependen de cada persona y de la interacción con el medio y de sus experiencias y muchas de las veces estos conocimientos no necesariamente deben tener un rigor científico respecto a un área en específico.

La evaluación de estos conocimientos es importante durante el proceso educativo y más al inicio de una unidad didáctica pues representa el punto de partida que permite identificar el nivel de comprensión acerca de los conceptos, procedimientos y dificultades que presentan los estudiantes, además que facilita la planificación docente ya que permite modificar la metodología y plantear actividades que vayan de acuerdo al conocimiento que los estudiantes poseen para de esta manera aumentar la participación y motivación pues se parte de las experiencias cercanas de los estudiantes involucrándose de manera más activa dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro del diagnóstico realizado se observó que la evaluación de conocimientos previos no corresponde al análisis de situaciones relacionadas con el contexto cotidiano y se basó en definición de conceptos y la resolución de ejercicios rutinarios, por ello es necesario la aplicación de técnicas activas para la evaluación de conocimientos previos, en la presente investigación se tomó en consideración las preguntas de verdadero y falso con argumentación relacionadas con contextos cotidianos.

2.1.6.2. Problemas con diferentes niveles de dificultad.

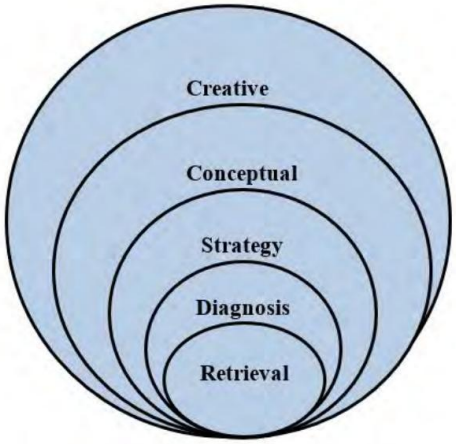
Los problemas en ciencias exactas como la física son aquellas situaciones que están relacionadas con la vida cotidiana que requiere de alguna solución, en este caso

aplicando un modelo matemático con su respectiva interpretación para con esta finalidad entender un fenómeno natural y a su vez resolver el problema. Éstos deben ser diseñados para que los estudiantes desarrollen pensamiento lógico, crítico y analítico, de acuerdo con Realpe Cancio et al. (2026) la resolución de problemas se presenta como una estrategia clave para favorecer aprendizajes significativos y sostenibles, siendo éstos una de las dimensiones más desafiantes en el aprenizaje de las ciencias exactas, así mismo en diversas investigaciones se presenta que los estudiantes logran aplicar procedimientos de manera mecánica sin ponerlo a mayor complejidad pues esto se debe a la repetición de contenidos y no a una comprensión profunda del fenómeno a resolver (págs. 3-7). La resolución de problemas en la evaluación de la física es importante pues permite identificar el nivel de pensamiento crítico, lógico y matemático en especial cuando se trabajan diferentes niveles de dificultad, desde este punto de vista permite al docente identificar el nivel cognitivo en el cual los estudiantes se encuentran para realizar una retroalimentación que permita consolidar los aprendizajes adquiridos.

La aplicación de problemas debe realizarse mediante niveles progresivos-cognitivos, lo que equivale a resolver problemas desde el nivel básico hasta un nivel avanzado, para ello la presente investigación utilizó el diseño de problemas con dichos niveles para la evaluación de los aprendizajes de cinemática de manera activa, por lo que se utilizó como base conceptual la investgación realizada por Shakhman & Barak (2019) la cual hace referencia a una taxonomía en cuanto a los problemas de física (PPST – *Physics Problem Solving Taxonomy*) en relación a "Recuperación, diagnóstico, estrategia, conceptual y pensamiento cretivo", esta taxonomía sirve como base para plantear problemas por dificultad con el fin de favorecer el desarrollo cognitivo en los estudiantes (págs. 2-3).

Figura 1

Taxonomía PPST



Nota. La Imagen muestra los niveles de complejidad relacionados a la taxonomía PPST para física

A continuación se presenta las descripciones de los niveles de dicha taxonomía:

- **Retrieval "Recuperación":** Este nivel hace referencia al planteo del problema en base a la solución de problemas mediante un solo proceso hacia una solución única "rutina".
- **Diagnosis "Diagnóstico":** Este nivel hace referencia al planteo de problemas en base a la solución con 2 rutinas donde los estudiantes deben identificar las características y métodos de solución.
- **Strategy "Estrategia":** Este nivel hace referencia al diseño de problemas en base a diversas rutinas que permitan la optimización el método de resolución.
- **Conceptual "Conceptual":** Este nivel hace referencia al diseño de un problema cuya solución requiere de la aplicación de conocimientos fácticos, actitudinales y procedimentales.

- **Creative "Creativo":** Este nivel hace referencia al plateo de problemas que impliquen desarrollar rutinas o nuevos métodos para su solución que sean novedosas que se relacionen con otras áreas de conocimiento.

Para la presente investigación se tomó en consideración la taxonomía PPST para el planteamiento de los niveles de dificultad para los problemas de la siguiente manera:

Tabla 1

Adaptación de la taxonomía PPST

Propuesta	PPST
Nivel elemental	Recuperación
Nivel medio	Diagnóstico + Estrategia
Nivel avanzado	Conceptual + Pensamiento creativo

Nota. La tabla muestra la adaptación de la taxonomía PPST con los niveles de dificultad presentados como propuesta con instrumentos con técnicas activas.

2.1.6.3. Pruebas de Ensayo.

Las pruebas de ensayo representan un tipo de evaluación que tiene como finalidad la interpretación y el análisis de problemas aplicando procesos de pensamiento lógico con la finalidad de construir argumentos para la justificación de procedimientos, dejando a un lado la opción de escoger la respuesta, en las pruebas de ensayo el estudiante redacta sus respuestas justificándolas, de acuerdo con el Instituto Internacional de Investigación de Tecnología Educativa (s.f) las pruebas de ensayo se utilizan para medir los resultados de aprendizaje donde se implica diferentes niveles de complejidad y asimilación del conocimiento, estas pruebas constituyen por sí mismas aquellas pruebas con la capacidad de evaluar habilidades de análisis, síntesis y la argumentación de procedimientos (pág. 226). Estas pruebas de ensayo al no tener una sola respuesta correcta ya que sus preguntas son abiertas con el fin de que los estudiantes piensen y analicen plantean una gama de

respuestas por parte de los mismos que pueden relacionarse con la metacognición ya que ellos analizan sobre cómo aprenden y lo que aprendieron, así como lo señala Hernández Poveda (1991) en dichas pruebas el estudiante tiene la libertad de organizar sus conocimientos e ideas de manera personal ya que esta es la causa de la gama de la calidad de las respuestas desde la más correcta hasta la menos exacta (pág. 64). Dentro de la presente investigación se consideró los reactivos de este tipo de pruebas relacionados con los indicadores de evaluación para la técnica activa de acuerdo con el currículo vigente:

Tabla 2

Relación entre los reactivos e Indicadores de evaluación

Indicadores de Evaluación	Reactivos de la prueba de ensayo
Respuesta restringida	Todos los indicadores de evaluación se ajustan a este tipo de reactivos desde la parte teórica y de conceptos
Análisis	***I.CN.F.5.1.2.*** Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I2) ***I.CN.F.5.3.1*** Determina las magnitudes cinemáticas del movimiento circular uniforme y explica las características del mismo considerando las aceleraciones normal y centrípeta, a base de un objeto que gira en torno a un eje. (I.1., I.2.) ***I.CN.F.5.3.2*** Resuelve problemas de aplicación de movimiento circular uniformemente variado y establece analogías entre el MRU y MCU. (I.1., I.2.)
Argumentación	***I.CN.F.5.1.1.*** Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I2.) I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I2)

	Obtiene magnitudes cinemáticas del MRUV con un enfoque vectorial, como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, y desplazamiento a base de representaciones gráficas de un objeto que se mueve en dos dimensiones. ***(Ref.I.CN. F.5.2.1.). (I.1., I.2.)***
Interpretación de datos	***I.CN.F.5.1.2.*** Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I2)
Representación Gráfica	***I.CN.F.5.1.1.*** Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I2.) ***I.CN.F.5.1.2.*** Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I2)
Aplicación de principios	Para la aplicación de principios todos los indicadores mostrados se ajustan a este tipo de reactivos

Nota. La tabla muestra la relación entre los reactivos de la prueba de ensayo con los indicadores de evaluación de cinemática, obtenido del currículo priorizado con énfasis en competencias, recuperado de: https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/08/Curriculo-Priorizado-Bachillerato.pdf

2.1.6.4. Presentación de un proyecto.

La física es una ciencia experimental, dentro del proceso educativo no se puede dejar a un lado su aplicación práctica, de acuerdo con Terán Acosta (2015) afirma que el aprendizaje de una física experimental debe realizarse desde distintos procesos como multidimensional y multireferencial, donde para su aprendizaje es necesario el uso de métodos, técnicas y estrategias de acuerdo al paradigma de aprendizaje, donde es necesario utilizar experimentos que llamen la atención de los estudiantes (pág. 91).

Dentro del proceso evaluativo es necesario considerar la presentación de proyectos con base a la aplicación de la física en la práctica utilizando prototipos, de acuerdo con Ministerio de Educación (2017) los docentes encargados de la asignatura de física deben añadir la lógica para la comprensión del mundo en el que vivimos, considerando el contexto y la utilización de la práctica como ayuda en la comprensión, todo ello debe estar ligado con el currículo nacional (pág. 3).

La evaluación basada en proyectos educativos es un proceso esencial dentro del acto educativo porque permite analizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y de esta manera considerar la participación activa de los mismos, es importante recalcar que la evaluación de los proyectos "considera la participación activa de los estudiantes, el desarrollo de sus competencias, la creatividad, la innovación y la capacidad de resolver problemas de manera colaborativa" (Ministerio de Educación, Recursos Educativos, s.f, pág. 3). De esta manera este tipo de evaluación asegura la calidad y eficacia de la educación analizando el impacto que tiene estos proyectos dentro del proceso de aprendizaje al desarrollo y evaluación de competencias dentro de la práctica, en este caso de la física para de esta manera implementar innovación educativa que respondan a las necesidades actuales del sistema educativo, siempre y cuando estos proyectos se los hagan de manera correcta con una buena base se garantiza un impacto positivo en los estudiantes. A su vez es necesario recalcar que los prototipos forman parte fundamental de la evaluación de los proyectos pues permiten evidenciar de manera real el aprendizaje alcanzado por los estudiantes, Carrera de Anda & Ramírez Díaz (2017) afirma que la construcción de prototipos conlleva al estudiante a la apropiación y aplicación de los conceptos vistos de la física, fortaleciendo al abstracción y así incentivar la capacidad del análisis y síntesis al momento de poner en práctica la teoría (pág. 3). Dentro de este proceso de evaluación es importante la presentación de proyectos los cuales deben

desarrollarse de acuerdo a un objetivo o reto de aprendizaje, de acuerdo con Currículo (2022) los proyectos deben ser presentados en el proceso evaluativo que deben responder a un objetivo de aprendizaje a través de varias estrategias que pueden ser desarrollados en cualquier momento de la parcial (págs. 2-3), este documento se complementa con los recursos digitales del Ministerio de Educación D. (s.f) en el cual se contempla aspectos a considerar en cuanto a la realización de los proyectos "Relevancia, pertinencia, equidad, fundamentación, articulación, vinculación, sistematización, orientación de resultados entre otros" los cuales sirvieron como base para la presentación de proyectos como técnica activa (págs. 3-4).

- **Relevancia y pertinencia:** Se refieren a la importancia de la presentación del proyecto a través del abordaje del problema, el contexto y el desafío a resolver.
- **Fundamentación:** Se refiere a la fundamentación teórica del proyecto, a la coherencia de los conocimientos científicos con la práctica y la relación con los principios pedagógicos.
- **Orientación de los resultados:** Se refiere a la claridad de los resultados esperados del proyecto.
- **Evaluación:** Se refiere al proceso de evaluación a través de criterios de evaluación con un instrumento.

Como añadidura a dichos criterios para proyectos planteados por el MINEDEC se incluyó las investigaciones de Lopes J (2002), Pols & Dekkers (2024), (Núñez de la Luca, et al. (2025), Moreno Flores, et al. (2026) las cuales sirvieron para complementar dichos criterios de acuerdo con las dimensiones mencionadas, las cuales se detallan a continuación:

- **Situación física:** Se refiere a la descripción de la situación física y sus consideraciones para el abordaje.
- **Método (descripción):** Se refiere a los componentes, el procedimiento y el análisis del proyecto.
- **Protipo:** Se refiere a la elaboración de prototipos como estategia para fortalecer las competencias científicas dentro de los proyectos que está relacionado con las dimensiones procedimentales y actitudinales para desafíos concretos.
- **Conexión teoría-práctica:** Se refiere a la aplicación de conceptos abstractos a situaciones experimentales para una mejor comprensión mediante la fundamentación.
- **Marco de modelado:** Se refiere a la actividad que los estuidantes realizan para reproducir un fenómeno haciendo uso de variables.
- **Presentación de un informe práctico experimental:** Se refiere a la presentación de un reporte de estudio científico de primer nivel que incluye componentes de laboratorio.

A continuación se presenta la relación entre la propuesta planteada con los criterios previamente descritos:

Tabla 3

Adaptación de la propuesta de proyectos

Propuesta	Recursos digitales
Alcance - problema	Situación física (Relevancia y pertinencia)
Materiales y procedimiento del prototipo	Método (descripción)
Fundamentación teórica y práctica	Conexión teoría-práctica + Fundamentación
Resultados	Marco de modelado + Orientación de los resultados

Evaluación	Evaluación + Presentación de un informe práctico-experimental

Nota. La tabla muestra la relación entre la propuesta planteada con los parámetros de proyectos planteados por el MINEDEC y otras investigaciones.

2.1.6.5. Autoevaluación.

La autoevaluación es un proceso importante dentro de la evaluación de los estudiantes pues constituye la reflexión crítica y analítica de su propio desempeño dentro de su proceso de aprendizaje en base a qué aprendió, cómo aprendió y qué necesita mejorar en su aprendizaje; de acuerdo con Panadero & Alonso Tapia (2013) la autoevaluación vá mas allá de colocar una simple nota, más bien representa una valoración cualitativa de la ejecución en relación al producto final del aprendizaje que representa la comprensión del proceso seguido para aprender de los errores y aciertos convirtiéndose en un proceso reflexivo (pág. 557). De esta manera es importante que los estudiantes se autoevalúen en relación a su propio aprendizaje de tal manera que reflexionen acerca de sus procesos de pensamiento y la forma en cómo aprenden, de acuerdo con Ricardo Fuentes et al. (2023) la metacognición hace referencia a aquel conocimiento que una persona puede recordar, entender y explicar acerca sus propios fenómenos cognitivos haciendo referencia al aprender a aprender, en relación a un mejor análisis de su propio proceso cognitivo convirtiéndose en una garantía para el aprendizaje (págs. 85-86). Es necesario que dicha autoevaluación se la realice no únicamente al final de cada trimestre, sino es necesario que sea aplicado durante todo el proceso formativo, de acuerdo con el Ministerio de Educación (2024) el proceso metacognitivo es un proceso formativo que debe aplicarse a lo largo de la enseñanza y el aprendizaje fomentando la creatividad, el ingenio y la innovación en relación al análisis

y precisión de las prespuestas sin sancionar las equivocaciones (pág. 24). Destacando siempre que autoevaluación y metacognición están estrechamente ligados.

Para la presente investigación se consideró las estrategias de evaluación metacognitiva planteadas por el MINEDEC, por lo que se diseñó como propuesta una rúbrica de autoevaluación con escala de valoración.

2.1.7 Características de la evaluación activa

La evaluación activa representa un nuevo enfoque dentro del proceso evaluativo cuya finalidad es realizar una retroalimentación continua y brindar información acerca del progreso de los estudiantes, este tipo de evaluaciones tiene diferentes características como:

- **Retroalimentación:** Las evaluaciones activas tienen la principal característica de promover una retroalimentación continua en base a los resultados obtenidos para identificar y corregir errores, de acuerdo con William (2011) citado en Canabal & Margalef (2017) la retroalimentación dentro de los procesos evaluativos representan recursos formativos que consideran las interacciones entre docentes y estudiantes y representa la voz del estudiante para que el docente ajuste y mejore el proceso de enseñanza (pág. 153).
- **Participativa:** El objetivo de la evaluación es hacer partícipe al estudiante dentro de su proceso de aprendizaje desde un punto de vista constructivista, las evaluaciones activas son participativas porque permite a los estudiantes fomentar las habilidades reflexivas y de análisis.
- **Promueve el desarrollo del pensamiento:** Las evaluaciones activas a diferencia de aquellas basadas en el tradicionalismo tienen la característica de desarrollar el pensamiento porque desafían al conocimiento de los estudiantes permitiendo

comprender, analizar, interpretar, argumentar y resolver problemas en contextos cotidianos acerca de su propio aprendizaje involucrando la parte metacognitiva de los mismos, de acuerdo con Fonseca Bautista (2026) las evaluaciones tradicionales no evalúan adecuadamente el pensamiento de los estudiantes y se enfocan en la memorización, por ello es necesario aplicar evaluaciones que promuevan el análisis de los estudiantes (págs. 691-692).

- **Flexible y adaptable:** Las evaluaciones activas son consideradas flexibles y adaptables pues permite adaptar los instrumentos de evaluación a aplicar, además porque no se ajusta a un solo momento de la clase o de la unidad, ésta puede desarrollarse en diferentes momentos donde siempre debemos considerar el nivel de conocimientos de los estudiantes.

2.1.8 Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación representan aquellas herramientas que el docente utiliza para la recopilación de información en relación al aprendizaje, desempeño, conocimientos, habilidades y competencias que los estudiantes alcanzaron en cierto tempo. Estos instrumentos permiten medir el grado en el que se ha alcanzado los objetivos de aprendizaje para de esta manera orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con Torres Lara, et al. (2021) un instrumento de evaluación es aquel medio que facilita el registro y logro de los objetivos planteados que utilizan las técnicas de evaluación para su realización y aplicación (págs. 781-783). En la presente investigación se diseñaron instrumentos de evaluación basados en las técnicas activas previamente descritas para el primer año de Bachillerato General Unificado en base a las 4 dimensiones (conceptual, procedimental, experimental, actitudinal).

2.1.9 Alineación constructiva

La alineación constructiva representa un modelo pedagógico creado por John Biggs (1990) que consiste en interrelacionar los resultados de aprendizaje, el proceso de enseñanza y el proceso evaluativo correspondientes a una correcta gestión educativa en lo que se conoce como el triángulo *resultados-actividades-evaluación.*

Figura 2

Interconexión entre los 3 elementos centrales de Biggs



Nota. La figura muestra la conexión entre las competencias o conocidos como los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y los medios de evaluación, tomado de (Carlino, 2021, pág. 60).

Bajo este paradigma se espera que los docentes coordinen estos tres pilares de manera correcta tal que al modificarse uno se modifiquen los demás y así crear un aprendizaje profundo, significativo y duradero. La evaluación dentro de esta alineación curricular representa aquellas actividades que deben apuntar a los objetivos fijados para comprobar el conocimiento que los estudiantes aprendieron en función a estos objetivos.

Este modelo pedagógico debe tener un alineamiento vertical y horizontal, el alineamiento horizontal se refiere a la conexión entre los resultados de aprendizaje esperados con las actividades de enseñanza por un lado y por otro los medios de

evaluación dentro de una unidad didáctica. Mientras que el alineamiento vertical se refiere a la conexión entre los módulos de la unidad didáctica de tal manera que deben organizarse desde los más básicos hasta los más avanzados, de acuerdo con Carlino (2021) la implementación de estos alineamientos requiere que todos los sectores y actores educativos trabajen en conjunto para el logro de los objetivos con la finalidad que todos los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje esperados (RAEs) para ser evaluados, con la finalidad de ajustar los mismos desde un punto de vista reflexivo para que el docente sea consciente entre lo que se enseña, para qué se enseña y cómo se enseña (pág. 61).

2.1.10 Cinemática

La física es una asignatura que se encarga del estudio de los fenómenos de la naturaleza debido a que es una ciencia experimental, en la cual el conocimiento se adquiere al reproducir los diferentes fenómenos para comprender el mundo.

> El impacto que la Física tiene en la vida actual y su influencia en el desarrollo de las ideas o sus implicaciones en el medio ambiente son indudablemente evidentes. Su utilidad se pone de manifiesto constantemente no sólo en lo que acontece como avance científico y tecnológico sino en el diario vivir. (Walz, Albaraque, & Triano, 2016, pág. 383)

La cinemática se centra en estudiar el movimiento sin considerar sus causas, el mismo que se representa como la posición de un objeto cambia con el tiempo adaptándolo con diferentes variables como son: La posición, la velocidad, la aceleración, la gravedad, tiempo, entre otras. El estudio de este movimiento tiene como base los estudios realizados por Galileo Galilei quien planteó los principios fundamentales del movimiento para posteriormente profundizarse con los estudios de Isaac Newton. La cinemática es una

rama muy importante pues constituye la base de la mayoría de temas de física así como es la base de la experimentación para temas posteriores, por ello es necesario desarrollar un aprendizaje significativo en esta rama de la física; la cinemática a su vez está dividida en diferentes temáticas que se estudian a lo largo del año lectivo, entre ellas tenemos: Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), Caída Libre (CL), Tiro Parabólico (TP) y Movimiento Circular (MC). Esta rama es la que se evaluó de acuerdo con instrumentos con técnicas activas a lo largo de la unidad didáctica.

Los experimentos son parte fundamental en la enseñanza de la física, Ubaque Brito (2009) afirma que la presentación de experimentos a los estudiantes consolida un camino para la motivación en el aprendizaje y en la interpretación de los diferentes fenómenos en física, además los experimentos nos ayuda a profundizar en el tema que se está estudiando, es decir que consolida el contenido de mejor manera (págs. 36-37). Gracias a los experimentos los estudiantes desarrollan pensamiento lógico formal que servirá para analizar y discutir sobre la relación de la física con los diferentes fenómenos de la naturaleza, por esta razón desarrollar experimentos en esta unidad es importante y trascendental.

A contiuación se presenta la descripción de cada una de las temáticas que componen los contenidos de la cinemática, en la parte de anexos se encuentra como complemento las fórmulas de cada uno de ellos.

2.1.10.1. Movimiento Rectilíneo Uniforme.

El Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) es aquel movimiento de una dimensión que tiene una trayectoria rectilínea y que tiene la característica de que la rapidez de dicho movimiento sea constante durante todo el trayecto, de acuerdo con

Gutiérrez Aranzeta (2009) el movimiento rectilíneo uniforme tiene la característica de ser un movimiento donde se recorre distancias iguales en tiempos iguales (pág. 61). Otra de las grandes características de dicho movimiento es que no existe aceleración al tener una rapidez constante y cuya ecuación requiere de 3 variables importantes: distancia (d) medida en metros, la rapidez (v) medida en metros por segundo y el tiempo (t) medido en segundos.

2.1.10.2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado.

A diferencia del MRU el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) tiene la característica de que la rapidez cambia constantemente ya sea aumentando o disminuyendo, lo que significa que aparece la aceleración, la misma que es constante a lo largo de una trayectoria rectilínea. En el libro Física, conceptos y aplicaciones se define al Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado como "aquel movimiento en línea recta donde su rapidez cambia de manera constante, donde existe una aceleración que no es más que un cambio en la rapidez de un móvil" (Tippens, 2011, pág. 114).

Es necesario considerar que dicho movimiento de acuerdo con su desplazamiento describe un comportamiento cuadrático para lo cual se derivan las siguientes ecuaciones que describen sus variables como: Distancia (m) medida en metros, la rapidez inicial o final (v_f-v_o) medida en metros por segundo, el tiempo (t) medido en segundos y la aceleración (a) medida en metros por segundos al cuadrado la cual puede ser positiva si acelera o negativa si desacelera.

2.1.10.3. Caída Libre y Lanzamiento Vertical.

La caída libre y el lanzamiento vertical son movimientos similares que tienen relación directa con el MRUV ya que describen una trayectoria rectilínea en un

movimiento bajo aceleración constante, a diferencia de dicho movimiento estos tienen en consideración a la gravedad como su aceleración la misma que es una constante promedio en el planeta Tierra ($g = 9{,}8\ m/s^2$).

La caída libre es un movimiento donde se deja caer un objeto desde el reposo por acción de la gravedad de tal manera que la rapidez aumenta a medida que el objeto cae, mientras que el lanzamiento vertical es un movimiento donde se lanza un objeto hacia arriba describiendo una trayectoria rectilínea de tal manera que el objeto sube y baja por acción de la gravedad, Agapito Serrano et al. (2006) afirma que la caída libre es un movimiento en el que se describe a los cuerpos que son atraídos por la fuerza gravitatoria del planeta Tierra, donde la aceleración de la gravedad es una constante y a medida que los cuerpos caen su velocidad aumenta (pág. 156). Las ecuaciones que rigen estos movimientos son las mismas que las del MRUV, lo que cambia es que al estar hablando de un movimiento vertical se cambia la distancia por la altura (h) y la aceleración por la gravedad (g), aquí es necesario considerar que el signo depende del tipo de movimiento si se deja caer es positivo y si se lanza hacia arriba negativo.

2.1.10.4. Movimiento Parabólico.

El movimiento parabólico o también llamado lanzamiento de proyectiles es un movimiento que combina a su vez dos movimientos, en el eje horizontal se encuentra el MRU, mientras que en el eje vertical se encuentra el MRUV. A diferencia del lanzamiento vertical el tiro parabólico necesita de un ángulo de lanzamiento ya que éste mismo hace que su movimiento coincida con una parábola cóncava, de acuerdo con la definición de Bragado (2003) establece que el movimiento parabólico, también llamado movimiento compuesto o lanzamiento de proyectiles es un movimiento que sucede en la superficie de la tierra de manera bidimensional, donde interactúan el eje de las (x) y el eje de las (y), a un respectivo ángulo de tiro (pág. 33). Lo que significa que en el eje horizontal la

velocidad no cambia, mientras que en el eje vertical sí lo hace de acuerdo con la gravedad; las ecuaciones que rigen este movimiento son las mismas de los movimientos descritos previamente, lo único que varía es el establecimiento de ciertas ecuaciones que tienen relación con el tiempo de vuelo, el alcance horizontal y la altura máxima.

2.1.10.5. Movimiento Circular.

El movimiento circular es aquel desplazamiento de un objeto alrededor de un punto fijo, cuya trayectoria es una circunferencia a lo largo de un radio, este movimiento circular a su vez está dividido en 2 tipos de movimientos: Movimiento Circular Uniforme (MCU) y Movimiento Circular Uniformemente Variado (MCUV). Los mismos que se relacionan directamente con el MRU y MRUV ya que sus fórmulas son las mismas, cambiando la distancia por el desplazamiento angular (θ) medido en radianes, la aceleración por la aceleración angular (α) medida en radianes por segundo al cuadrado y la rapidez por la rapidez angular (ω) medida en radianes por segundo. Hay que considerar que al ser un movimiento circular aparecen conceptos como la frecuencia que se define como el número de vueltas por unidad de tiempo y el período que se define como el tiempo por el número de vueltas. Como se detalló las fórmulas son parecidas al MRU y MRUV.

2.1.11 Guía didáctica

Las guías didácticas son instrumentos orientados a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y representa una herramienta que complementa el material de estudio, estas guías didácticas integran componentes y recursos del proceso educativo como objetivos, contenidos, estrategias, metodologías, instrumentos y técnicas de evaluación las cuales se crean en base a la planificación docente. De acuerdo con Gill (2001) citado en Vivas Polanco (2022) las guías didácticas orientan el estudio que presentan un plan para un desarrollo organizado de la unidad como un calendario con

recursos y materiales pero la misma no sustituye a la planificación de las actividades curriculares (págs. 226-227). El uso de las guías didácticas es esencial e innovador tanto para el estudiante como para el docente porque orienta el trabajo docente organizando de manera sistemática el proceso de enseñanza-aprendizaje, a su vez favorece el aprendizaje autónomo de los estudiantes y garantiza la coherencia curricular de tal manera que exista una alineación constructiva en conjunto a manera de complemento. La presente investigación plantea guías didácticas que contienen instrumentos de evaluación con técnicas activas basadas en los contenidos de la unidad didáctica de cinemática de las 4 dimensiones previamente analizadas.

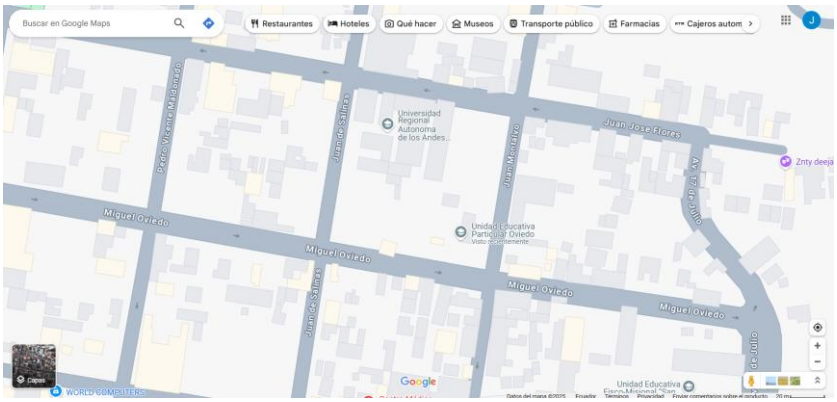
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción del área de estudio

La investigación se la realizó en la Unidad Educativa Particular "Oviedo" ubicada en el cantón Ibarra de la provincia de Imbabura cuya fundación se remonta en el año de 1939 con la formación cristiana y social de señoritas. La Institución Educativa tiene como lema "Virtud y Ciencia" en base a los valores franciscanos de las hermanas Franciscanas de María Inmaculada. La institución se encuentra entre las calles Miguel Oviedo y Juan Montalvo dividida en 2 ambientes: escuela (desde inicial a séptimo de básica) y colegio (desde octavo a 3ro BGU). La investigación se desarrolló con 22 estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado, para lo cual se utilizó el muestreo no probabilístico debido a que para un mejor análisis estadístico de los datos se necesitó la participación de todas las estudiantes.

Figura 3

Unidad Educativa Particular Oviedo



Nota. Imagen obtenida mediante Google Maps

3.2 Enfoque y tipo de Investigación

3.2.1 Enfoque de la Investigación

La presente investigación utilizó un enfoque mixto de investigación, combinando los enfoques cualitativos y cuantitativos desde el diagnóstico hasta la aplicación de los instrumentos con técnicas activas de evaluación. En dicha investigación se utilizó el enfoque cualitativo dentro de la recolección de los datos referentes a las características de los instrumentos de evaluación tradicionales aplicados por el docente en relación a las 4 dimensiones mencionadas para su respectiva descripción cualitativa, los mismos que sirvieron como base para el planteamiento del problema de investigación el mismo que se describe dentro del acápite 1, lo que da a concluir que dicho enfoque se considera el más apropiado para esta investigación, así como lo señala Hernández Sampieri, et al. (2014) este enfoque busca la expansión o dispersión de la información examinando los hechos para generar perspectivas teóricas (págs. 8-9). Además, la recolección de datos en el enfoque cualitativo ayuda a entender de mejor manera la problemática.

Por otro lado, se utilizó el enfoque cuantitativo que es el enfoque con mayor predominancia dentro de la recolección y análisis de los datos obtenidos por lo que este enfoque se considera el más apropiado ya que usa el análisis estadístico en relación con el tema de estudio. Dentro de este enfoque es importante recalcar que orienta la medición de manera objetiva y realiza un análisis estadístico, por lo que se realizó un análisis numérico mediante porcentajes en relación a los instrumentos con técnicas tradicionales aplicados por el docente en relación a los criterios planteados para las 4 dimensiones en torno a la evaluación de la asignatura de física, con la finalidad de proponer instrumentos de evaluación con técnicas activas que permita mejorar los procesos de evaluación de los contenidos de la cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado para aplicarla y posteriormente evaluar el impacto en relación a las calificaciones obtenidas. De esta manera se realizó un mejor análisis utilizando pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales de acuerdo con los datos obtenidos dentro del proceso investigativo en la aplicación y análisis de la propuesta aplicada en las estudiantes.

A su vez se utilizó el enfoque cuantitativo de investigación con la finalidad de analizar estadísticamente los datos para un mejor análisis y corroboración de la efectividad de la propuesta planteada y aplicada mediante la aplicación SPSS con la finalidad de aceptar o rechazar las hipótesis planteadas en relación a la efectividad de los instrumentos de evaluación con técnicas activas en las estudiantes en el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular “Oviedo”, de acuerdo con Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014) el enfoque cuantitativo de investigación usa la recolección de datos para probar hipótesis en base a la medición numérica y el análisis estadístico para probar teorías, a su vez que este enfoque es sistemático y ordenado de manera rigurosa (pág. 4).

3.2.2 Tipo de Investigación

3.2.2.1 Investigación cuasiexperimental.

Para la presente investigación se tomó en consideración un diseño cuasiexperimental como eje central cuya característica es la manipulación de la variable independiente y ver sus efectos en la dependiente tomando en consideración una elección no aleatoria de los participantes, en este caso las 22 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado, de acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) los diseños cuasiexperimentales manipulan al menos una variable independiente para observar lo que ocurre con las dependientes diferenciándose de los experimentales al momento de escoger al grupo a estudiar pues no se asignan al azar sino que ya están conformados previamente al experimento (pág. 151). Se tomó en consideración este diseño de investigación porque se analizó el efecto de la aplicación de los instrumentos con técnicas activas de evaluación a través de la comparación de los resultados obtenidos en base a los criterios por dimensiones y las calificaciones obtenidas con instrumentos tradicionales e instrumentos activos a través de estadística descriptiva e inferencial.

3.2.2.1.1 Investigación descriptiva.

Para la presente investigación se utilizó la investigación descriptiva en relación al diagnóstico realizado a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente dentro del contexto de este estudio en función a las dimensiones de la asignatura de física, ya que su principal objetivo es comprender y detallar fenómenos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje, en específico aquellos relacionados con los instrumentos de evaluación aplicados en base a las calificaciones obtenidas y la relación con las dimensiones previamente mencionadas en relación al proceso evaluativo de los contenidos de la unidad didáctica de cinemática en el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular “Oviedo”, así como lo señala Hernández

Sampieri que se “busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice” (Hernández Sampieri et al., 2014, pág. 92). Para posteriormente formular una propuesta basada en instrumentos con técnicas activas para la evaluación de los contenidos de la unidad didáctica de cinemática. Además, que el alcance descriptivo pretende medir la información para posteriormente describirla, de la misma manera este alcance nos permite describir de manera detallada el grupo de estudio en el que se realizó la investigación.

3.2.2.1.2 Investigación Explicativa.

Para la presente investigación se consideró la investigación explicativa debido a que la misma se centra en explicar la causa-efecto de los fenómenos que están ocurrieron mediante un proceso experimental y así establecer una causalidad entre las variables estudiadas, respondiendo de esta manera al por qué de los hechos, de acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) la investigación explicativa va más allá de la mera descripción de un fenómeno o de la relación entre conceptos, pues se enfoca en responder a las causas de los fenómenos físicos o sociales y aquellas condiciones en la que se relaciona con más variables y a su vez que este tipo de investigación es más estructurada pues proporciona un mayor entendimiento del fenómeno a estudiar (págs. 95-96). La presente investigación tiene este nivel explicativo pues intenta explicar la efectividad de los instrumentos de evaluación activa en relación a los criterios de las dimensiones y las calificaciones obtenidas haciendo uso de la estadística para un mejor análisis.

3.2.2.1.3 Investigación Propositiva.

Para la presente investigación se consideró un diseño propositivo ya que el mismo requiere plantear una solución a un problema previamente diagnosticado que tenga fundamentos y que sea viable con el tema de estudio, de acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2014) en investigaciones aplicadas por lo general se propone estrategias de

intervención para resolver la problemática (pág. 42). Para lo cual se propuso en esta investigación la aplicación de instrumentos con técnicas activas en la evaluación de los contenidos de cinemática como respuesta a la problemática analizada, de la misma manera de acuerdo con Estela (2020) y Tantaleán (2015) citados en Ruiz Sánchez et al. (2021) la investigación propositiva tiene como finalidad crear una nueva propuesta a la problemática planteada que se debe fundamentar de manera teórica desde un análisis basado en un diagnóstico, planteando de esta manera una propuesta de cambio (pág. 4).

3.3 Población y muestra

Para la presente investigación se tomó en consideración a una población de 22 estudiantes pertenecientes al primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Oviedo" de la ciudad de Ibarra, para dicha población se consideró un muestreo no probabilístico e intencional ya que fue necesario la participación de todas las estudiantes para un mejor análisis de los resultados y a su vez se consideró dicho subnivel en bachillerato ya que es en este año donde se estudia los contenidos de la cinemática. Es importante considerar que esta investigación consideró a dicho grupo de 22 estudiantes como grupo único las cuales participaron durante la etapa investigativa debido a que existe un solo paralelo dentro de la Unidad Educativa Particular "Oviedo".

3.4 Procedimiento de la investigación

3.4.1 Fase 1. Diagnosticar las técnicas de evaluación aplicadas en cinemática por los docentes a las estudiantes de primer año de Bachillerato

En esta fase se diagnosticó los instrumentos de evaluación aplicados por los docentes relacionados con los contenidos de la unidad didáctica de cinemática en el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa particular "Oviedo" en relación a los criterios de las 4 dimensiones mencionadas, ya que a partir de

este diagnóstico permitió realizar un mejor análisis de los diferentes instrumentos de evaluación aplicados por el docente, en este caso se consideró el análisis a (7) instrumentos de evaluación que fueron aplicados y analizados, los mismos que se describen en los resultados de la presente investigación.

Método: Para la presente fase se utilizó la investigación de campo mediante la recolección de los datos de los instrumentos de evaluación directamente del contexto educativo donde se desarrolla el problema de estudio de la presente investigación sobre la evaluación de los contenidos de cinemática en el primer año de Bachillerato General Unificado de manera presencial, tal como lo señala Baena (2017) que la investigación de campo tiene como fin recoger, registrar y analizar de manera ordenada los datos en relación al tema de investigación como objeto de estudio (pág. 70). Este método permitió un contacto directo con los instrumentos de evaluación aplicados para de esta manera recolectar los datos de manera detallada y directa y así evitar manipular los datos para su respectivo análisis.

Técnica: Para la presente fase se utilizó la técnica del análisis de contenido en base a los criterios de las dimensiones mencionadas *"dimensión conceptual, dimensión procedimental, dimensión experimental y dimensión actitudinal"* ya que al realizar el análisis de estas evaluaciones docentes aplicadas es necesario comprobar el cumplimiento a dichos criterios para facilitar la comprensión de las mismas, de acuerdo con Torres Lara, et al. (2021) la técnica del análisis de contenido permite analizar de manera sistemática y objetiva una comunicación escrita, en este caso la planificación, lo que conlleva un proceso de categorización para posteriormente interpretar el contenido y obtener un significado del mismo (pág. 782). Es necesario recalcar que los criterios obtenidos para dicha técnica se basaron en diferentes investigaciones relacionadas con aspectos relacionados para una correcta evaluación de los aprendizajes relacionados a la asignatura

de física relacionadas con los contenidos planteados dentro del currículo y otros documentos ministeriales y externos que complementan la acción evaluativa.

3.4.2 Fase 2. Diseñar instrumentos de evaluación activa para la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato

En esta fase se diseñaron instrumentos de evaluación con técnicas activas basadas en las 4 dimensiones mencionadas relacionados con los contenidos de la unidad didáctica de cinemática para el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Oviedo".

Instrumento: Para la presente investigación se diseñaron guías didácticas que contenían instrumentos de evaluación con técnicas activas que pueden ser aplicadas en diferentes momentos del desarrollo de la unidad didáctica para el primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular "Oviedo" relacionadas con la evaluación diagnóstica, problemas con diferentes niveles de dificultad, pruebas de ensayo, presentación de proyectos y reflexión del propio conocimiento, para Cuarán Casa et al. (2021) las guías didácticas son recursos cuya finalidad es orientar los procesos de aprendizaje, pues permiten una mayor significación y funcionalidad por parte del estudiante (pág. 35). Estas guías didácticas fueron diseñadas con técnicas activas que a diferencia de aquellos instrumentos con técnicas tradicionales tomaron en consideración todos los criterios relacionados con las 4 dimensiones (conceptual, procedimental, experimental y actitudinal). Es necesario considerar que el diseño de dichos instrumentos se los realizó y modificó en base a los criterios de dichas dimensiones establecidos por documentos curriculares e investigaciones que complementan la acción evaluativa, los cuales se detallan en la parte de anexos.

3.4.3 Fase 3. Aplicar los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato

Durante esta fase se aplicaron los diferentes instrumentos con técnicas activas de evaluación en relación a los contenidos relacionados a la unidad didáctica de cinemática dentro del presente año lectivo 2025-2026. Es necesario recalcar que como se especificó en el problema de investigación no todos los instrumentos diseñados fueron aplicados con la finalidad de medir la efectividad de la aplicación de la intervención con técnicas activas como es el caso de la evaluación diagnóstica y la autoevaluación relacionada a la reflexión del propio aprendizaje las mismas que no constituyen instrumentos de evaluación para comparar las calificaciones obtenidas.

3.4.4. Fase 4. Evaluar el impacto de los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato

Método: Para la presente fase se utilizó la investigación correlacional-explicativa, ya que fue necesario realizar un análisis comparando los resultados obtenidos de las evaluaciones aplicadas por el docente relacionado a las técnicas tradicionales con aquellos que resulten de la aplicación de instrumentos con técnicas activas, esto se puede evidenciar a través de la relación existente entre el tipo de instrumento aplicado con las calificaciones obtenidas a través de métodos estadísticos para su mejor comprensión, para García Sanz & García Meseguer (s.f) la investigación correlacional tiene como objetivo el estudio de la relación entre las variables en marcos naturales, este método investigativo permite analizar el cambio de una variable debido a la modificación en otras variables (pág. 104).

Técnica: Para la presente fase se utilizó la estadística descriptiva e inferencial puesto que una vez diseñada y aplicada de manera estadística a través de SPSS es necesario a través de la inferencia llegar a conclusiones que permitan plantear una adecuada base para la toma de decisiones, en este caso para ajustar la propuesta planteada considerando la

información recolectada entre los instrumentos aplicados por el docente y aquellos con técnicas activas, en especial porque este tipo de estadística tiene una estimación puntual lo que brinda un mejor análisis, de acuerdo con Suarez Ibujés (2025) la estadística inferencial va más allá de la descripción pues permite hacer predicciones de acuerdo con una muestra usando técnicas estadística a través de datos muestrales (pág. 22), de esta manera se pudo sacar conclusiones claras y puntuales de acuerdo con la efectividad de los instrumentos de evaluación con técnicas activas para de esta manera aceptar o rechazar la hipótesis.

Instrumento: Para la presente fase se utilizó como instrumento de análisis estadístico la aplicación SPSS "Statistical Package for the Social Sciences" ya que permite manejar un gran conjunto de datos mediante análisis descriptivos e inferenciales usando tablas y gráficas que permiten un mejor análisis de los datos, a su vez tiene funciones de correlación, regresión, pruebas paramétricas y no paramétricas entre otros que permite sacar conclusiones de un conjunto de datos, para Rivadeneira Pacheco, De la Hoz Suárez, & Barrera Argüello (2019) el programa SPSS es una herramienta importante dentro de la estadística que tiene muchas ventajas como es el ahorro de tiempo y esfuerzo de cálculos y realización de gráficas, hace posible cálculos más exactos evitando los redondeos y aproximaciones, a su vez que permite trabajar con grandes cantidades de datos utilizando muestras mayores e incluyendo variables, facilita el manejo y la comprensión de los datos (pág. 21). Gracias a este programa se pudo realizar un análisis estadístico profundo dentro de la aplicación de la propuesta para verificar su efectividad en relación a los criterios descritos por dimensiones y con las calificaciones obtenidas entre dichos instrumentos.

3.5 Limitaciones de la investigación

La presente investigación presentó ciertas limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar las investigación consideró a una población de 22 estudiantes pertenecientes al primer año de Bachillerato General Unificado pertenecientes a la Unidad Educativa Particular “Oviedo” como grupo único las cuales participaron durante toda la etapa investigativa tanto en la aplicación de instrumentos con técnicas tradicionales aplicados por el docente como la aplicación de instrumentos con técnicas activa que fueron diseñados por el investigador sin tomar en consideración un grupo de control, lo que implica que la comparación entre la aplicación de dichos instrumentos no permite atribuir de manera exclusiva las diferencias en cuanto a la incorporación de los instrumentos con técnicas activas, por lo que los resultados que se presentan a continuación deben interpretarse considerando dicho contexto poblacional con el que se desarrolló el presente estudio.

Otra de las limitaciones corresponde al proceso de valoración de los instrumentos en relación a los criterios por dimensiones descritos previamente, por lo que hay que considerar que la valoración de la ficha descrita en la tabla 8 y 9 en relación a los instrumentos de evaluación tradicional y activa fue realizada por el propio investigador que diseñó los instrumentos con técnicas activas, por lo cual no se contó con una valoración externa e independiente; lo cual genera un cierto grado de subjetividad al comparar los resultados obtenidos para los instrumentos con técnicas tradicionales y activas, por lo que dichos resultados deben interpretarse considerando que esta validación fue realizada por el propio investigador lo que puede afectar la objetividad.

3.6 Consideraciones bioéticas

La presente investigación se desarrolló considerando los principios de beneficencia y autonomía, puesto que al trabajar con grupos de personas y sus conocimientos es necesario el consentimiento previamente informado de los participantes de la investigación, así como los respectivos permisos que se requieran para llevar a cabo la investigación.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados relacionados a dimensiones y criterios de los instrumentos aplicados por los docentes

A continuación, se presentan los resultados obtenidos relacionados a los criterios por dimensiones relacionados a los instrumentos de evaluación tradicionales aplicados por el docente, para lo cual es necesario recalcar que los resultados proceden del análisis realizado a 7 instrumentos de evaluación distribuidos entre pruebas escritas, prácticas de laboratorio y talleres individuales y grupales relacionados a contenidos de la unidad didáctica de cinemática.

Tabla 4

Análisis realizado a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente

Dimensiones		Criterios	0 0%	1 25%	2 50%	3 75%	4 100%	TOTAL
Conceptual		Comprensión de conceptos		X				25%
		Interpretación de leyes y principios físicos	X					0%
		Integración de conocimientos		X				25%
		Alineación constructiva				X		75%
Pro	Resolución de Problemas	Relevancia: conexión con situaciones cotidianas			X			50%

	Fomentan el razonamiento y el análisis		X			25%
	El problema es comprensible				X	75%
	Diferentes niveles de complejidad	X				0%
	Existen problemas abiertos (reactivos de análisis)		X			25%
	Alineación constructiva			X		50%
Interpretación de datos y gráficas	Elementos estructurales (datos dentro de la gráfica, unidades, nombres de los ejes)			X		50%
	Inclusión de tablas de datos	X				0%
	Integración de conocimientos		X			25%
	Conexión con situaciones cotidianas			X		50%
	Alineación constructiva			X		50%
Experimental	Situación física (problema o desafío)	X				0%
	Método (descripción): Los componentes del método (diseño o experimento, procedimiento, análisis se describen claramente)		X			25%
	Conexión teoría-práctica			X		50%
	Marco de modelado: Los estudiantes intentan reproducir un fenómeno.				X	100%
	Diseño de un prototipo	X				0%
	Presentación de un informe práctico-experimental				X	100%
Actitudinal	Promueve el trabajo colaborativo			X		50%
	Reflexión sobre el propio aprendizaje	X				0%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de acuerdo con el análisis realizado a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente de acuerdo con los criterios presentados por dimensión.

Los resultados obtenidos del análisis realizado a los 7 instrumentos de evaluación aplicados por el docente evidencian por dimensión que:

Dimensión conceptual: Las evaluaciones se centran en la alineación constructiva (75%) lo que hace referencia a que existe conexión entre los contenidos curriculares, por otro lado, las evaluaciones no se centran o poco lo hacen dentro de la comprensión de conceptos (25%) y la interpretación de fenómenos físicos (0%) sin considerar la integración de otros conocimientos a dicha dimensión (25%) lo que corrobora lo establecido en las investigaciones de Pérez de Landazábal, et al. (2010) y Barragán Gómez (2016) que afirman que es necesario evaluar la comprensión de conceptos conjuntamente con la integración de conocimientos, para lo cual concluyen que a pesar de que en las últimas décadas se han establecido estudios acerca de estrategias y técnicas activas no están siendo utilizadas por los sistemas educativos como es el caso de la comprensión de conceptos y la integración de conocimientos.

Dimensión procedimental: Las evaluaciones presentan una mayor concentración en presentar problemas comprensibles que es el único criterio con mayor porcentaje, dentro de la resolución de problemas, los instrumentos no se centran en fomentar el razonamiento (25%) lo que corrobora la investigación de Gil Pérez, et al. (1988) que el planteamiento de los problemas establecidos son orientados a diferenciar entre *buenos y mediocres* que tienen la finalidad de diseñar algoritos para facilitar la resolución para los estudiantes; los niveles de complejidad (0%), en preguntas de análisis (25%), mientras que presentan medianamente problemas relevantes con alineación curricular (50%) complementándolo a la investigación de Shakhman & Barak (2019) que afirma que el plantemiento de los problemas se basa directamente con el nivel de *recuperación* y muy pocas veces plantean problemas en las que el estudiante explique conceptos científicos en los que se basa para la solución, pues las evaluaciones se centraron en presentar problemas rutinarios que no tenían relación con situaciones cotidianas (50%); por otro lado en la interpretación de gráficas las evaluaciones no se centran en incluir tablas de

datos (0%) y no existe concatenación con otros contenidos los cuales tienen conexión directa y solo se centran en calcular únicamente variables (25%), es decir cálculos rutinarios; de la misma manera medianamente tienen alineación curricular (50%) pues no consideran todos los elementos que se involucran dentro de los indicadores relacionados con la temática y su relación con situaciones cotidianas, que de la misma manera corrobora la investigación de Idoyaga & Lorenzo (2014) que afirma que los profesores insisten en la construcción de representaciones gráficas básicas en relación al aspecto estético y no consideran la integración de conocimientos conjuntamente con el análisis y comprensión de las mismas.

Dimensión experimental: Dentro de esta dimensión las evaluaciones se centraron en reproducir un fenómeno físico (100%) y en la presentación de un informe técnico sobre ello relacionado a las prácticas de laboratorio (100%), mientras que no consideran presentar la parte experimental como un desafío a las estudiantes (0%), no presentan componentes de descripción como el procedimiento del experimento (25%) y no presentan el diseño de un prototipo (0%), todo ello corrobora los resultados y discusión de las investigaciones de Lopes J (2002) que afirma que las aplicaciones experimentales no tienen relación con los modelos teóricos y tratan de reproducir fenómenos ya establecidos basados en la aplicación tradicional de su enseñanza, la investigación de Moreno Flores, et al. (2026) que afirma que la elaboración de prototipos en los proyectos de física fortalece el aprendizaje significativo promoviendo el interés y la creatividad integrando la teoría con la práctica lo que es importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dimensión actitudinal: Las evaluaciones aplicadas promueven medianamente el trabajo colaborativo (50%), pues de acuerdo con lo analizado se centran en el trabajo cooperativo, no existen instrucciones claras acerca de dicho trabajo colaborativo; por otro lado, no se

presentan criterios relacionados a la reflexión sobre el propio aprendizaje (0%), esto complementa lo afirmado por la investigación de Pérez de Landazábal, et al. (2010) que establece que no aplicar instrumentos para evaluar las capacidades metacognitivas limita el rendimiento académico ya que se debe pretender comprender el grado en que los estudiantes controlan su propia comprensión del conocimiento.

De la misma forma como complemento de la investigación de Viveros Morales (2021) los resultados obtenidos a través del análisis de los instrumentos de evaluación aplicados por el docente son rutinarios pues se utiliza las pruebas como instrumentos dentro del proceso evaluativo, utilizando con poca frecuencia técnicas de evaluación variadas lo que corrobora la información obtenida en dicha investigación que afirma que los docentes prefieren utilizar pruebas y tareas individuales que son actividades de evaluación rutiarias y la aplicación de técnicas de evaluación que no reconoce el avance cognitivo del conocimiento de los estudiantes y a su vez que consideran que las evaluaciones deben ser algo compleja donde no se considera niveles progresivos de comprensión y análisis en torno a los contenidos de esta asignatura.

4.2 Resultados relacionados a dimensiones y criterios de los instrumentos aplicados con técnicas activas de evaluación

Tabla 5

Análisis realizado a los instrumentos de evaluación con técnicas activas

Dimensiones		Criterios	0 0%	1 25%	2 50%	3 75%	4 100%	TOTAL
Pro	Conceptual	Comprensión de conceptos					X	100%
		Interpretación de leyes y principios físicos					X	100%
		Integración de conocimientos				X		75%
		Alineación constructiva					X	100%
	Resolución de Problemas	Relevancia: conexión con situaciones cotidianas					X	100%

	Fomentan el razonamiento y el análisis	X	100%
	El problema es comprensible	X	100%
	Diferentes niveles de complejidad	X	100%
	Existen problemas abiertos (reactivos de análisis)	X	100%
	Alineación constructiva	X	100%
Interpretación de datos y gráficas	Elementos estructurales (datos dentro de la gráfica, unidades, nombres de los ejes)	X	100%
	Inclusión de tablas de datos	X	100%
	Integración de conocimientos	X	100%
	Conexión con situaciones cotidianas	X	100%
	Alineación constructiva	X	100%
Experimental	Situación física (problema o desafío)	X	100%
	Método (descripción): Los componentes del método (diseño o experimento, procedimiento, análisis se describen claramente)	X	100%
	Conexión teoría-práctica	X	100%
	Marco de modelado: Los estudiantes intentan reproducir un fenómeno.	X	100%
	Diseño de un prototipo	X	100%
	Presentación de un informe práctico-experimental	X	100%
Actitudinal	Promueve el trabajo colaborativo	X	100%
	Reflexión sobre el propio aprendizaje	X	100%

Nota. La tabla muestra los resultados obtenidos de acuerdo con el análisis realizado a los instrumentos de evaluación con técnicas activas de acuerdo con los criterios presentados por dimensión.

Los resultados del análisis realizado a los 3 instrumentos de evaluación presentados como propuesta alternativa, muestran que el diseño y aplicación de dichos instrumentos de evaluación con técnicas activas tienen mayor porcentaje en cuanto a la

aplicación de los criterios descritos por dimensiones a diferencia de aquellos instrumentos tradicionales pues orientan una mejor valoración integral de los aprendizajes adquiridos por las estudiantes lo que corrobora la información obtenida de los criterios por dimensiones que se detallan en el anexo B con las citas establecidas que en resumen afirman que la aplicación de cada uno de los criterios dentro del proceso evaluativo es esencial, a su vez es necesario considerar de acuerdo con la tabla que el componente de la integración de conocimientos tiene un 75% ya que no todos los reactivos presentados dentro de la dimensión conceptual contemplan dicho criterio. De esta manera se trata de dejar a un lado el diseño y aplicación de instrumentos de evaluación rutinarios.

4.3 Análisis relacionado a las dimensiones y criterios de los instrumentos de evaluación

A continuación, se presenta un análisis comparativo entre el análisis realizado entre los instrumentos de evaluación con técnicas tradicionales aplicados por el docente y aquellos que contienen técnicas activas en base a los promedios obtenidos por dimensión y en total

Tabla 4

Análisis comparativo de los instrumentos de evaluación por criterios

Dimensiones		Criterios	TRADICIONAL	ACTIVA
Conceptual		Comprensión de conceptos	25%	100%
		Interpretación de leyes y principios físicos	0%	100%
		Integración de conocimientos	25%	75%
		Alineación constructiva	75%	100%
PROMEDIO DIMENSIÓN CONCEPTUAL			**31,25%**	**93,75%**
Procedi...	**Resolución de Problemas**	Relevancia: conexión con situaciones cotidianas	50%	100%
		Fomentan el razonamiento y el análisis	25%	100%

	El problema es comprensible	75%	100%
	Diferentes niveles de complejidad	0%	100%
	Existen problemas abiertos (reactivos de análisis)	25%	100%
	Alineación constructiva	50%	100%
Interpretación de datos y gráficas	Elementos estructurales (datos dentro de la gráfica, unidades, nombres de los ejes)	50%	100%
	Inclusión de tablas de datos	0%	100%
	Integración de conocimientos	25%	100%
	Conexión con situaciones cotidianas	50%	100%
	Alineación constructiva	50%	100%
PROMEDIO DIMENSIÓN PROCEDIMENTAL		**36,36%**	**100%**
Experimental	Situación física (problema o desafío)	0%	100%
	Método (descripción): Los componentes del método (diseño o experimento, procedimiento, análisis se describen claramente)	25%	100%
	Conexión teoría-práctica	50%	100%
	Marco de modelado: Los estudiantes intentan reproducir un fenómeno.	100%	100%
	Diseño de un prototipo	0%	100%
	Presentación de un informe práctico-experimental	100%	100%
PROMEDIO DIMENSIÓN EXPERIMENTAL		**45,83%**	**100%**
Actitudinal	Promueve el trabajo colaborativo	50%	100%
	Reflexión sobre el propio aprendizaje	0%	100%
PROMEDIO DIMENSIÓN ACTITUDINAL		**25%**	**100%**
PROMEDIO TOTAL		**36,96%**	**98,91%**

Nota. La tabla muestra la comparación entre los promedios por dimensiones y por criterios para los instrumentos de evaluación tradicional con aquellos que contienen técnicas activas.

Los resultados mostrados en la tabla de acuerdo con la comparación entre los instrumentos de evaluación por dimensión evidencian diferencias significativas entre aquellas técnicas tradicionales con las técnicas activas, según la dimensión conceptual los instrumentos con técnicas activas tienen un porcentaje total de 93,75% a diferencia de las tradicionales aplicadas por el docente que tiene un porcentaje total de 31,25%; según la dimensión procedimental aquellos instrumentos con técnicas activas tienen un porcentaje total de 100% a diferencia de las tradicionales que tienen un porcentaje total de 36,36%; según la dimensión experimental aquellos instrumentos con técnicas activas tienen un porcentaje total de 100% a diferencia de las tradicionales que tienen un porcentaje de 45,83% y para la dimensión actitudinal los instrumentos con técnicas activas tienen un total de 100% a diferencia de aquellas tradicionales que tienen tan solo un 25%. En total se obtiene un porcentaje de 98,91% para los instrumentos con técnicas activas a diferencia de un 36,96% de los instrumentos con técnicas tradicionales lo que evidencia una diferencia significativa entre el diseño de estos instrumentos corroborando de esta manera que este tipo de evaluaciones incorpora en mayor medida actividades relacionadas con la experimentación, aspectos actitudinales, comprensión de conceptos y habilidades procedimentales en cuanto a las dimensiones presentadas que a diferencia de las tradicionales no lo presentan en su totalidad pues su porcentaje es bajo, por ello es importante diseñar y aplicar instrumentos de evaluación con técnicas activas a lo largo del desarrollo de los contenidos de la unidad didáctica de cinemática. De la misma manera esto corrobora la hipótesis alternativa planteada *"La aplicación de instrumentos con técnicas activas permiten mejorar la evaluación de la cinemática de las dimensiones conceptual, procedimental, experimental y actitudinal a comparación de aquellos instrumentos con técnicas tradicionales en las estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Oviedo"* pues se comprueba que los instrumentos de

evaluación con técnicas activas contemplan todos los criterios por dimensiones mejorando el diseño de la evaluación en relación a los contenidos de cinemática.

4.4 Análisis relacionados a las calificaciones obtenidas con los instrumentos de evaluación aplicados

A continuación se presentan los resultados obtenidos en cuanto a las calificaciones obtenidas entre los dos instrumentos de evaluación con técnicas tradicionales y técnicas activas en las 22 estudiantes correspondientes al primer año de bachillerato, para lo cual se realizará un análisis estadístico descriptivo e inferencial para aceptar o rechazar las hipótesis planteada.

Tabla 5

Calificaciones obtenidas de los instrumentos aplicados

Estudiantes	TRADICIONAL	ACTIVA
Estudiante 1	6,95	8,67
Estudiante 2	6,43	8,67
Estudiante 3	6,60	9,17
Estudiante 4	7,66	9,25
Estudiante 5	5,75	7,50
Estudiante 6	6,22	8,00
Estudiante 7	7,27	8,67
Estudiante 8	6,19	8,83
Estudiante 9	5,37	6,17
Estudiante 10	7,53	8,46
Estudiante 11	5,75	7,50
Estudiante 12	10,00	10,00

Estudiante 13	6,28	7,83
Estudiante 14	5,31	8,67
Estudiante 15	5,23	7,17
Estudiante 16	8,99	9,67
Estudiante 17	9,50	9,83
Estudiante 18	10,00	10,00
Estudiante 19	4,94	8,42
Estudiante 20	5,66	8,00
Estudiante 21	6,89	9,17
Estudiante 22	4,66	8,33
PROMEDIO	6,78	8,54

Nota. La tabla muestra las calificaciones obtenidas por las 22 estudiantes con instrumentos de evaluación con técnicas tradicionales y con técnicas activas.

4.4.1 Estadísticos descriptivos

Tabla 6

Estadísticos descriptivos referentes a las calificaciones

Estadísticos			
		Calif. Tradicional	**Calif. Activa**
N	**Válido**	22	22
	Perdidos	0	0
Media		6,7809	8,5445
Mediana		6,3550	8,6700
Moda		5,75[a]	8,67
Desv. Desviación		1,59630	,96270
Mínimo		4,66	6,17
Máximo		10,00	10,00

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Nota. La tabla muestra el análisis estadístico realizado en cuanto a la parte descriptiva mediante SPSS.

De acuerdo con los datos se concluye que el promedio obtenido aplicando instrumentos con técnicas tradicionales es de 6,78 y aplicando aquellos con técnicas activas es de 8,54 aproximadamente lo que nos da a entender que existe una diferencia entre los promedios de las evaluaciones lo que implica que hubo una mejoría en cuanto a las calificaciones obtenidas respecto a la aplicación de técnicas activas. De la misma manera se obtiene que la mediana de los instrumentos con técnicas tradicionales es de 6,35 y de aquellos con técnicas activas es de 8,67 lo cual de la misma manera nos da a entender que existe una mejoría en cuanto a las calificaciones. La dispersión de las calificaciones con la técnica activa disminuyó ligeramente lo que indica un desempeño académico más homogéneo entre las 22 estudiantes. Los valores máximos tanto para los instrumentos con técnicas tradicionales como para los instrumentos con técnicas activas es la nota de 10, mientras que la nota mínima es de 4,66 y 6,17 respectivamente.

Tabla 7

Tabla de frecuencias referente a las calificaciones de los instrumentos de evaluación tradicionales

	Calif. Tradicional				
		Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Válido	4,66	1	4,5	4,5	4,5
	4,94	1	4,5	4,5	9,1
	5,23	1	4,5	4,5	13,6
	5,31	1	4,5	4,5	18,2
	5,37	1	4,5	4,5	22,7
	5,66	1	4,5	4,5	27,3
	5,75	2	9,1	9,1	36,4
	6,19	1	4,5	4,5	40,9
	6,22	1	4,5	4,5	45,5
	6,28	1	4,5	4,5	50,0
	6,43	1	4,5	4,5	54,5
	6,60	1	4,5	4,5	59,1
	6,89	1	4,5	4,5	63,6
	6,95	1	4,5	4,5	68,2
	7,27	1	4,5	4,5	72,7

	7,53	1	4,5	4,5	77,3
	7,66	1	4,5	4,5	81,8
	8,99	1	4,5	4,5	86,4
	9,50	1	4,5	4,5	90,9
	10,00	2	9,1	9,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Nota. La tabla muestra el análisis de las calificaciones referente a las frecuencias obtenidas de los instrumentos de evaluación con técnicas tradicionales.

Tabla 8

Tabla de frecuencias referente a las calificaciones de los instrumentos de evaluación con técnicas activas

Calif. Activa					
		Frecuencia	**Porcentaje**	**Porcentaje válido**	**Porcentaje acumulado**
Válido	6,17	1	4,5	4,5	4,5
	7,17	1	4,5	4,5	9,1
	7,50	2	9,1	9,1	18,2
	7,83	1	4,5	4,5	22,7
	8,00	2	9,1	9,1	31,8
	8,33	1	4,5	4,5	36,4
	8,42	1	4,5	4,5	40,9
	8,46	1	4,5	4,5	45,5
	8,67	4	18,2	18,2	63,6
	8,83	1	4,5	4,5	68,2
	9,17	2	9,1	9,1	77,3
	9,25	1	4,5	4,5	81,8
	9,67	1	4,5	4,5	86,4
	9,83	1	4,5	4,5	90,9
	10,00	2	9,1	9,1	100,0
	Total	22	100,0	100,0	

Nota. La tabla muestra el análisis de las calificaciones referente a las frecuencias obtenidas de los instrumentos de evaluación con técnicas activas.

De acuerdo con las tablas de frecuencias obtenidas a través del programa SPSS se establece que las calificaciones obtenidas a través de los instrumentos con técnicas activas mejoraron significativamente, las calificaciones obtenidas entre 4 y 7 por los instrumentos

con técnicas tradicionales son de 68,2% que a diferencia de los instrumentos con técnicas activas que tuvo un porcentaje de 4,5% lo que indica que el porcentaje de calificaciones entre este rango disminuyó lo cual es una mejoría; por otro lado las calificaciones obtenidas entre 7 y 8,99 con los instrumentos con técnicas tradicionales es de 13,7% mientras que con los instrumentos con técnicas activas se obtuvo un 59,1% lo que implica que se obtuvo una mejoría en cuanto a las calificaciones entre dicho rango lo que implica una mejoría con la aplicación de instrumentos con técnicas activas; por otro lado el rango entre 9 y 10 con instrumentos con técnicas tradicionales se obtuvo un 9,1% y con los instrumentos con técnicas activas se obtuvo un 22,7% lo que implica de la misma manera una mejoría lo que indica en total que la aplicación de instrumentos con técnicas activas dentro de la evaluación de los contenidos de cinemática fue mucho más efectiva a diferencia de aquellos con técnicas tradicionales pues presentan una mejoría significativa en cuanto a las calificaciones obtenidas.

4.4.2 Estadísticos Inferenciales

4.4.2.1 Prueba de normalidad.

Tabla 9

Prueba de normalidad de las calificaciones obtenidas

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Z_de_Promedios	,100	22	,200*	,966	22	,610
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Nota. La tabla muestra la prueba de normalidad de las calificaciones obtenidas por los instrumentos de evaluación a través de SPSS.

De acuerdo con los datos obtenidos a la normalidad de la distribución de los datos, basados en grupos relacionados al tener los mismos criterios, tomaremos en cuenta la

significancia de Shapiro Wilk al ser una muestra menor a 50, lo que da como p-valor de significancia 0,610 lo que indica que al ser mayor a 0,05, los datos tienen una distribución normal en relación a una distribución en forma de campana, por lo que debemos analizar dichos datos de acuerdo con una prueba paramétrica de grupos dependientes *t de Student.*

4.4.2.2 T de Student para muestras relacionadas.

Tabla 10

T de Student para muestras relacionadas de las calificaciones obtenidas

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Calif. Tradicional – Calif. Activa	-1,76364	1,03942	,22160	-2,22449	-1,30279	-7,958	21	,000

Nota. La tabla muestra la prueba paramétrica *t de Student* para las calificaciones obtenidas por los instrumentos de evaluación mediante SPSS.

De acuerdo con la prueba paramétrica *T de Student* se evidencia un valor t que representa el estadístico de la prueba t de -7,958 que representa que la diferencia entre ambas técnicas son lo suficientemente grandes entre sí, mientras que el p-valor que representa la significancia de 0,000 que es menor a 0,05 lo que implica que se rechaza la hipótesis nula planteada (H_o) y se concluye que existen diferencias estadísticamente significativas entre las calificaciones obtenidas entre los instrumentos con técnicas activas a comparación de aquellos con técnicas tradicionales.

4.4.2.3 Tamaño del efecto.

Con la finalidad de verificar la magnitud del impacto, se estimó el *"d de Cohen"* cuyo valor permite determinar la importancia práctica de la diferencia estadísticamente

significativa entre la aplicación de estas 2 técnicas de evaluación, para lo cual se utilizará la fórmula establecida en el artículo Fiel Peres (2026) que establece la fórmula $d = \frac{t}{\sqrt{N}}$ para el cálculo del tamaño del efecto de cuerdo con la prueba t relacionada, donde t es el estadístico de prueba t y N el número de observaciones (pág. 3), en este caso 22 estudiantes.

$$d = \frac{7{,}958}{\sqrt{22}}$$

$$d = 1{,}696$$

Para este resultado es necesario realizar un análisis a través de los criterios establecidos por Cohen (1988) citado en AlWahaibi Humaid, Yahya AlHadabi, & Talib AlKharusi (2020)

Tabla 11

Interpretación del tamaño del efecto

Table 3. The explanation proposed by the researcher for the effect size	
Effect size values *'d'*	**Explanation of the practical significance suggested by the researcher**
0-0.630	Small
0.631-1.50	Medium
1.51 and above	Large

Nota. La tabla muestra la interpretación del tamaño del efecto estadístico. Tomado de AlWahaibi Humaid, Yahya AlHadabi, & Talib AlKharusi, (2020, p.9)

Por lo cual el resultado obtenido equivalente a 1,696 es considerado a un efecto alto, así como también lo afirma en el artículo de Fiel Peres (2026). Lo que quiere decir que la aplicación de instrumentos con técnicas activas dentro de la evaluación de los contenidos de cinemática permite obtener mejores calificaciones al considerar todos los criterios descritos por dimensiones en relación a su diseño al haber un tamaño del efecto alto lo que complementa de esta manera la *t de Student*, evidenciando una diferencia estadísticamente significativa la cual rechaza la hipótesis nula concluyendo que existe diferencia entre la aplicación de los instrumentos de evaluación.

CAPÍTULO V. PROPUESTA

5.1 Título

Técnicas Activas para la evaluación de la unidad didáctica de cinemática

5.2 Justificación

De acuerdo con los resultados obtenidos en base al análisis por criterios relacionados con las dimensiones (conceptual, procedimental, experimental y actitudinal) en base a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente a las estudiantes del primer año de bachillerato se determinó que los mismos no cumplen con todos los criterios descritos previamente y de la misma manera su aplicación presentó bajas calificaciones en relación a los contenidos de la unidad didáctica de cinemática. Por lo que existe limitaciones en el proceso evaluativo pues presentan reactivos rutinarios teniendo un bajo porcentaje a dichos criterios.

Por esta razón se diseñó, se aprobó y se aplicaron instrumentos de evaluación con técnicas activas dentro de los contenidos de la unidad didáctica de cinemática lo largo de la misma, las mismas que se presentan a continuación. Para de esta manera mejorar el proceso evaluativo de la cinemática y de la física en el primer año de bachillerato dejando a un lado aquellas evaluaciones que contienen técnicas tradicionales pues la aplicación de técnicas activas permite mejorar dicho proceso al considerar de mejor manera todos los criterios de las dimensiones a diferencia de las tradicionales que son planteadas de manera rutinaria, además porque permiten desarrollar una evaluación continua a lo largo de la unidad promoviendo así una continua retroalimentación siempre y cuando se considere la alineación constructivista. Dentro de este acápite es importante precisar que los instrumentos que conforman la propuesta presentada corresponden a los mismos instrumentos de evaluación descritos en el capítulo IV que fueron aplicados dentro de la

tercera fase de la investigación, por lo tanto no se tratan de propuesta diferentes, por lo que en este acápite se presentan dichos instrumentos como un producto que los docentes pueden aplicar dentro de la evaluación de los contenidos de la unidad didáctica de cinemática y no representan instrumentos adicionales.

Para lo cual se plantean los siguientes instrumentos de evaluación en base a las dimensiones previamente descritas basadas en la siguiente tabla:

Tabla 12

Relación propuesta-dimensiones

Propuesta	Relación con las dimensiones
Evaluación diagnóstica	• Conceptual
Prueba de ensayo	• Conceptual • Procedimental
Problemas con diferentes niveles de dificultad	• Procedimental
Presentación de un proyecto	• Procedimental • Experimental • Actitudinal
Autoevaluación	• Actitudinal

Nota. La tabla muestra la relación existente entre los instrumentos de evaluación presentados como propuesta con las dimensiones en la evaluación de la cinemática.

5.3 Objetivos

5.3.1 Objetivo general

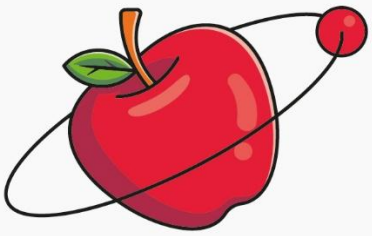
Aplicar diferentes técnicas de evaluación en la unidad didáctica de cinemática a lo largo del desarrollo del proceso metodológico.

5.3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar diferentes instrumentos de evaluación orientados a saberes previos, consolidación de los aprendizajes y la transferencia del conocimiento en contextos aplicados.
- Validar los diferentes instrumentos de evaluación con criterio de expertos
- Aplicar los instrumentos de evaluación en el primer año de bachillerato en la unidad didáctica de cinemática

5.4 Desarrollo de la propuesta

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM POPULI
UTN
AUTONOMA DESDE 1986
IBARRA - ECUADOR



1º BGU

TÉCNICAS ACTIVAS PARA EVALUACIÓN DE LA

Física

GUÍA DIDÁCTICA

UTN
IBARRA - ECUADOR
Facultad de Posgrado

MOMENTO PEDAGÓGICO:

Inicio de la Unidad

1º BGU

DIAGNÓSTICO

Física

OBJETIVO

Identificar los saberes previos de los estudiantes para detectar fortalezas y dificultades, orientar la planificación docente y establecer una línea base para evaluar el progreso durante la unidad didáctica.

Determine la veracidad o falsedad de las siguientes proposiciones indicando (V) o (F). En caso de ser falsa, escriba la justificación correspondiente en el espacio provisto.

Una persona que se encuentra sentada en una silla está en reposo absoluto, sin importar desde qué lugar del universo se la observe

.....( )

La rapidez y la velocidad representan exactamente la misma magnitud física y se pueden usar como sinónimos

.....( )

Dos atletas recorren la misma distancia en una línea recta y tardan exactamente el mismo tiempo sin cambiar su ritmo, ambos han realizado un movimiento uniforme.

.....( )

Un automóvil que pisa los frenos al acercarse a un semáforo mantiene su velocidad constante hasta detenerse por completo

.....( )

Al lanzar una moneda verticalmente hacia arriba, la fuerza de gravedad deja de actuar sobre ella en el instante en que alcanza su altura máxima

.....( )

Un ciclista que da vueltas en una pista circular manteniendo una rapidez constante no cambia nunca su dirección de movimiento

.....( )

Al patear un balón de fútbol formando un arco en el aire, su movimiento es el resultado de combinar un avance horizontal y un movimiento vertical afectado por la gravedad

.....( )

Si se deja caer una moneda y, al mismo tiempo, se lanza otra horizontalmente desde la misma altura, la que cae en línea recta llegará al suelo más rápido

.....( )

MOMENTO PEDAGÓGICO:

Durante la Unidad

1º BGU

PRUEBA DE ENSAYO

Física

OBJETIVO

Analizar situaciones de movimiento mediante conceptos básicos de cinemática, como posición, trayectoria, distancia, desplazamiento, rapidez, velocidad y aceleración, para interpretar fenómenos cotidianos y justificar conclusiones con lenguaje científico.

REACTIVOS DE ARGUMENTACIÓN (I.CN.F.5.1.1 - I.CN. F.5.2.1)

1. ¿Por qué el velocímetro de un auto mide rapidez y no velocidad? Argumenta tu respuesta."
2. Si se sueltan al mismo tiempo una hoja de papel y una moneda, se observa que la moneda impacta el suelo primero. Utilizando los principios de la física y el concepto de caída libre, argumenta por qué ocurre este fenómeno.
3. Un conductor afirma: *'Si mi velocidad siempre aumenta, mi aceleración es constante'*. Argumenta brevemente por qué esta conclusión es falsa.
4. Si un taxista cobrara por el *desplazamiento* en lugar de la *distancia* recorrida, perdería dinero. Argumenta físicamente por qué.

REACTIVOS DE RESPUESTA RESTRINGIDA (I.CN.F.5.1.1 - I.CN. F.5.2.1 - I.CN.F.5.3.1)

5. Explique la diferencia fundamental entre el MRU y MRUV en función de la aceleración.
6. Mencione dos características que definen el movimiento parabólico.
7. Diferencie un lanzamiento vertical de un movimiento parabólico, indicando el tipo de trayectoria.
8. Defina el concepto movimiento circular uniforme

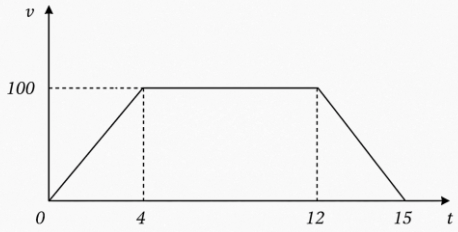
REACTIVOS DE INTERPRETACIÓN DE DATOS (I.CN.F.5.1.2)

9. Analice los datos de posición y tiempo registrados en la tabl a adjunta. Interprete matemáticamente la relación entre ambas variables y argumente, basándose en la tasa de cambio, por qué este conjunto de datos corresponde a un vehículo con Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Tiempo (h)	Distancia (km)
0	0
2	20
4	40
5	50
8	80

REACTIVOS DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA (I.CN.F.5.1.1 - I.CN.F.5.1.2)

10. El siguiente gráfico de rapidez vs. tiempo, describe el movimiento variado de un auto en una pista. Con base en los datos presentados, const ruya la gráfica correspondiente de aceleración versus tiempo y desplazamiento versus tiempo. Finalmente, escriba la interpretación física de ambos gráficos.



REACTIVOS DE APLICACIÓN DE PRINCIPIOS (I.CN.F.5.1.1 - I.CN. F.5.2.1 - I.CN.F.5.3.1)

11. Enner Valencia desea realizar un gol de tal manera que el lanzamiento realice un movimiento parabólico, Enner estima que la distancia entre él y el arco es de 50m y calcula que el tiempo que se demoraría el balón en llegar al arco es de 3 segundos. ¿Cuál es la velocidad con la cual Enner debe realizar el pase? ¿Cuál es la altura máxima alcanzada por el balón?

12. Un carro Mazda parte de Quito a Guayaquil a 50km/h, mientras que un Chevrolet parte de Guayaquil a Quito de manera simultánea a 100km/h, si la distancia que separa a dichas ciudades es de 432km. Realice un gráfico que represente dicha situación con todos sus datos.

13. Un ciclista entrena en una ciclovía. Se conoce que el radio de una de las ruedas de la bicicleta es de 35cm y durante el trayecto la rueda se mueve con una rapidez angular de 8 rad/s. Si el ciclista termina su entrenamiento en un tiempo de 15 minutos. ¿Cuál fue la distancia recorrida? ¿Qué frecuencia describió la rueda en el trayecto?

REACTIVOS DE ANÁLISIS (I.CN.F.5.1.2 - I.CN.F.5.3.1)

14. Un balón de básquet es lanzado hacia arriba de manera vertical para luego caer al suelo.
    a) ¿Cómo cambia la rapidez del balón a lo que sube y baja?
    b) ¿Por qué la aceleración en este movimiento se mantiene constante si la rapidez cambia?
    c) ¿Qué ocurre en el punto más alto de la trayectoria?

15. Un carrusel de un parque de diversiones gira de manera constante
    a) Por qué las personas que se encuentran dentro experimentan una “fuerza hacia afuera”
    b) ¿Qué tipo de aceleración experimentan?
    c) Si la rapidez es constante, ¿Por qué no representa un movimiento rectilíneo?

MOMENTO PEDAGÓGICO:

Durante la Unidad

1º BGU

PROBLEMAS POR NIVELES

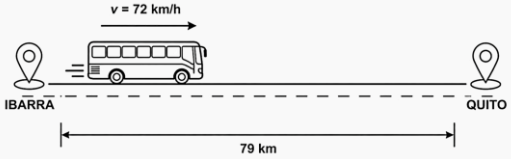
Física

OBJETIVO

Valorar el desempeño de los estudiantes en la unidad de cinemática mediante ejercicios progresivos que evidencien comprensión conceptual, aplicación de fórmulas, interpretación de datos y resolución de problemas.

Nivel Elemental (3 puntos)

Un conductor que maneja un bus interprovincial viaja desde Ibarra hacia Quito con una rapidez constante de 72 km/h, si se conoce que la distancia entre Ibarra y Quito es de 79km. ¿Qué tiempo necesitará para completar el recorrido? (expresarlo en horas, minutos y segundos)

Datos	Esquema
$v = 72\ km/h$ $d = 79\ km$ $t = ?$	

Resolución del problema

$$d = v \cdot t$$
$$79km = 72\frac{km}{h} \cdot t$$
$$t = \frac{79km}{72\ km/h}$$
$$t = 1{,}1\ h$$

Transformando a minutos

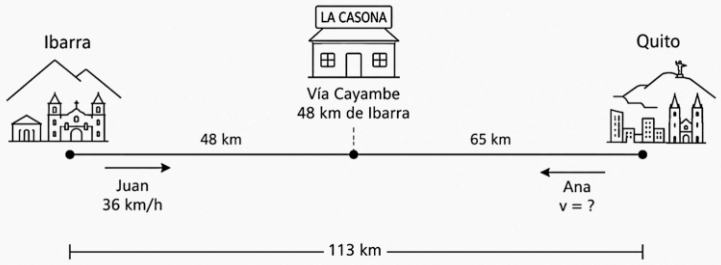
$$0{,}1\ h \cdot \frac{60min}{1h} = 6\ minutos$$

Transformando a segundos

Resultado	Comprobación
El tiempo que se tarda el conductor del bus en ir desde Ibarra hacia Quito con una rapidez constante es de 1 hora y 6 minutos	La única manera de comprobar si el resultado es el correcto es reemplazando la respuesta obtenida en la fórmula del MRU $d = vt$ $79km = 72\frac{km}{h} \cdot 1{,}1h$ $79km = 79{,}2km$ El resultado obtenido de la comprobación no coincide con el dato proporcionado, esto se debe porque al momento de calcular dicho tiempo solo se tomó 2 decimales aproximados, por lo cual la respuesta cambia

Nivel Medio (3 puntos)

Juan que trabaja en Ibarra desea realizar una cita de aniversario para su esposa Ana que trabaja en Quito, el problema es que ninguno de los dos puede viajar a la ciudad del otro por lo que decide encontrar un punto medio en "La Casona" ubicada vía Cayambe a 48km de Ibarra, para lo cual Juan y su esposa deciden salir de sus ciudades de manera simultánea, Juan a una rapidez constante de 36km/h. ¿Con qué velocidad debe salir Ana de Quito para encontrarse al mismo tiempo en el restaurante? ¿Qué tiempo les tomará llegar? (suponga que la distancia entre las dos ciudades es de 113km)

Datos	**Esquema**
Para Juan $v_J = 36km/h$ $d_J = 48km$ $t_J = ?$ Para Ana $v_A = ?$ $d_A = 113 - 48$ $t_A = ?$	

Resolución del problema

Tiempos simultáneos

Durante el trayecto Juan y Ana salen simultáneamente entre las 2 ciudades, los tiempos tienen que ser iguales siendo t=d/v

$$t_J = t_A$$

$$\frac{d_J}{v_J} = \frac{d_A}{v_A}$$

$$\frac{48km}{36\ km/h} = \frac{113km - 48km}{v_A}$$

$$\frac{48}{36} = \frac{65}{v_A}$$

$$48v_A = 65 \cdot 36$$

$$v_A = \frac{65 \cdot 36}{48}$$

$$v_A = 48{,}75km/h$$

Ahora calcularemos el tiempo en el que se encuentran considerando el bus que parte desde Ibarra y llega a Quito

$$d_J = v_J \cdot t_J$$

$$48km = 36\frac{km}{h} \cdot t_J$$

$$t_J = \frac{48km}{36\ km/h}$$

$$t_I = 1{,}33h$$

Transformando a minutos

$$0{,}33\ h\ \cdot \frac{60min}{1h} = 19{,}8\ minutos$$

Transformando a segundos

$$0{,}8\ h\ \cdot \frac{60\ s}{1min} = 48\ segundos$$

Resultado	**Comprobación**
Ana debe viajar desde Quito hasta "La Casona" con una rapidez de 48,75 km/h de manera constante para encontrarse con Juan de manera simultánea tomándoles a los dos un tiempo de 1 hora 19 minutos y 48 segundos.	Para comprobar dicho resultado calcularemos la distancia desde Quito hasta el restaurante por parte de Ana $d_A = v_A \cdot t_A$ $d_A = 48{,}75\frac{km}{h} \cdot 1{,}33h$ $d_Q = 64{,}84\ km$ Este resultado de la comprobación no coincide perfectamente ya que durante el proceso de cálculo no se tomó en consideración todos los decimales

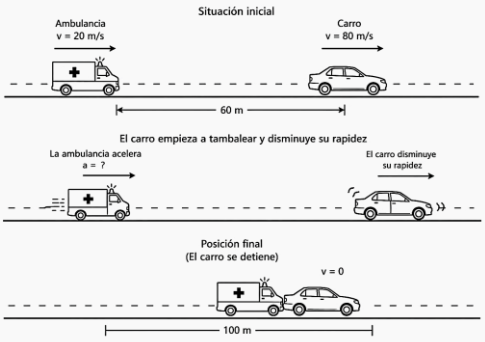
Nivel Avanzado (4 puntos)

Un auto viaja por una carretera recta a 80 m/s, seguido a 60 metros de distancia por una ambulancia que avanza a 20 m/s. Tras sufrir una emergencia médica, el conductor del auto frena uniformemente hasta detenerse por completo luego de recorrer 100 metros, provocando que la ambulancia acelere de inmediato para alcanzarlo justo en el instante en que el vehículo se detiene. Determine:

a) ¿Cuál es el vector desplazamiento total de la ambulancia desde el inicio de la emergencia hasta el punto de encuentro?

b) ¿Qué aceleración constante necesita aplicar la ambulancia para lograr el alcance en el tiempo exacto?

c) Si el auto tiene una masa de 1200 kg, ¿Cuál es la magnitud de la fuerza neta de frenado que actuó sobre él?

Datos	**Esquema**
Para el carro $v_o = 80m/s$ $d = 100m$ $v_f = 0$ Para la ambulancia $v_o = 20m/s$ $d_o = 60m$ $d_f = 100$ $d_t = 160m$	

Resolución del problema

Literal (a)

Para determinar el vector desplazamiento de la ambulancia se tomará en consideración el punto de origen al carro.

Por lo que la ambulancia antes de socorrer al carro está:	**Cuando está socorriendo al carro está:**
$\overrightarrow{x_o} = -60\vec{\imath}\, m$	$\overrightarrow{x_f} = 100\vec{\imath}\, m$

Calculamos el vector posición

$$\Delta\vec{x} = \overrightarrow{x_f} - \overrightarrow{x_o}$$

$$\Delta\vec{x} = \left(100\vec{\imath} - (-60\vec{\imath})\right)m$$

$$\Delta\vec{x} = 160\vec{\imath}\ m$$

Por lo que el desplazamiento de la ambulancia es de 160 metros hacia adelante.

Literal (b)

Para este problema es necesario calcular el tiempo que se demora el carro en detenerse ya que va a ser el mismo tiempo que l tomará a la ambulancia en alcanzarlo.

$$d = \left(\frac{v_o + v_f}{2}\right)t$$

$$100m = \left(\frac{80\ m/s + 0}{2}\right)t$$

$$100m = (40\ m/s)t$$

$$\frac{100m}{40m/s} = t$$

$$t = 2{,}5\ s$$

Bajo este criterio calcularemos la aceleración de la ambulancia para alcanzar al carro y socorrer al conductor:

$$d = v_o t + \frac{1}{2}at^2$$

$$160m = (20\ m/s)(2{,}5s) + \frac{1}{2}a(2{,}5s)^2$$

$$160m = 50m + (3{,}13s^2)a$$

$$160m - 50m = (3{,}13s^2)a$$

$$110m = (3{,}13s^2)a$$

$$\frac{110m}{3{,}13\ s^2} = a$$

$$a = 35{,}14\ m/s^2$$

Literal (c)

Para calcular la fuerza neta del frenado producido por la ambulancia usaremos la segunda ley de Newton, calculando primeramente la aceleración del auto:

$$v_f^2 = v_o^2 - 2ad$$
$$0 = (80m/s)^2 \ - 2a(100m)$$
$$0 - 6400\frac{m^2}{s^2} = -2a(100m)$$
$$a = \frac{-6400\ m^2/s^2}{-200m}$$
$$a = -32\ m/s^2$$

Por lo tanto

$$F = ma$$
$$F = (1200kg)(-32\ m/s^2)$$
$$F = -38400\ Newtons$$

El signo negativo indica que va en contra del movimiento pues está desacelerando

Resultado	**Comprobación**
La aceleración con la que tiene que ir la ambulancia para poder alcanzar al caro en el menor tiempo posible y ayudar al conductor es de 35,14 m/s^2, teniendo un desplazamiento de 160m hacia la derecha. El carro tiene una fuerza neta negativa de 38400N lo que indica que va en contra del movimiento pues desacelera.	Para comprobar si el resultado es correcto calcularemos la distancia recorrida por la ambulancia tomando en consideración la aceleración calculada $v_f^2 = v_o^2 + 2ad$ $\left(107{,}85\frac{m}{s}\right)^2 = \left(20\frac{m}{s}\right)^2 + 2\left(35{,}14\frac{m}{s^2}\right)d$ $11631{,}62 = 400 + 70{,}28d$ $\frac{11631{,}62 - 400}{70{,}28} = d$ $d = 159{,}81\ m$ El resultado no sale exactamente 160m como lo plantea el problema, esto sucede porque no usamos todos los decimales al momento de calcular las variables ya que solo se tomó 2 decimales.



MOMENTO PEDAGÓGICO:

Cierre de la Unidad

1º BGU

PROYECTOS

Física

OBJETIVO

Construir un prototipo de cohete propulsado por agua y aire a presión utilizando materiales reciclados, para observar y analizar experimentalmente las características del movimiento parabólico.

ALCANCE

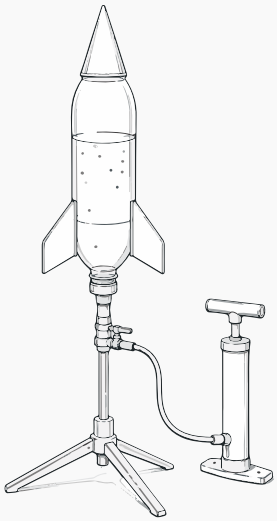
Mediante la construcción de un cohete de agua con materiales reciclados se busca la recolección de datos experimentales para calcular la altura máxima, el ángulo de lanzamiento y velocidad inicial, facilitando el análisis práctico de lanzamientos verticales y el tiro parabólico.

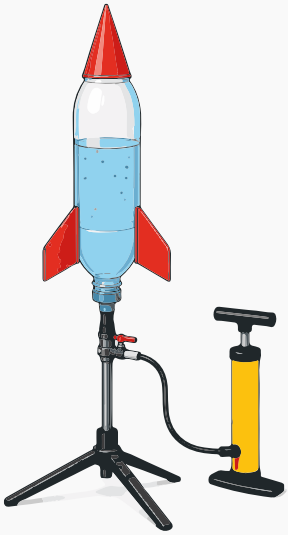
1. **Problema didáctico que resuelve:** El presente prototipo tiene como finalidad resolver el problema didáctico relacionado con la comprensión del movimiento del lanzamiento vertical y el tiro parabólico presentes en el lanzamiento del cohete, para de esta manera desarrollar un mejor aprendizaje de dichas temáticas usando la experimentación para una mejor aplicación del fenómeno estudiado

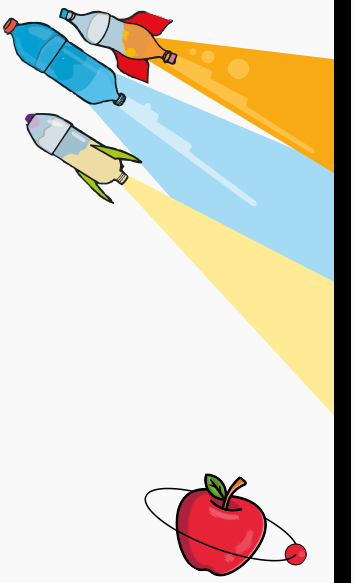
2. **Materiales necesarios:** Lista detallada de los componentes y herramientas requeridos para su construcción.

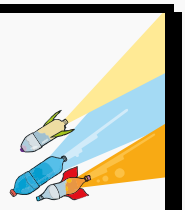
- 2 Botellas plástica PET de 2 Litros
- Bomba de aire
- Cartón prensado
- Cronómetro
- Flexómetro
- Agua
- Taipe

3. Esquema del prototipo









4. Procedimiento de montaje:

- Lavar y secar bien las 2 botellas de plástico retirando cualquier etiqueta
- Con el cartón prensado diseñar 4 aletas del mismo tamaño y pegarlas en la parte inferior de una de las botellas, asegúrese de colocarlas lo más alineado posible
- Cortar la parte superior de una botella y pegarla con cinta en la parte inferior de la otra botella
- Pega todas las piezas con silicona y taipe para una mejor adherencia de estas, diseña tu cohete con creatividad
- Agrega un tercio de la botella con agua y móntalo en la base ya diseñada con la ayuda del docente.
- Quita el seguro de la base para que el cohete salga disparado

5. Principios físicos aplicados:

Lanzamiento Vertical El cohete propulsado por agua dependiendo del lanzamiento puede cumplir con el lanzamiento vertical, debido a que dicho cohete sale de su base con una velocidad inicial hacia arriba en contra de la gravedad, a su vez el cohete descenderá debido a que pierde velocidad por la misma y empieza a descender, alcanzando una altura máxima y un tiempo de vuelo.

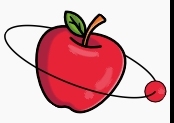
Velocidad de salida	Altura máxima
$v_s = g \cdot \frac{t}{2}$	$h_{max} = \frac{g}{8} \cdot t^2$

Lanzamiento de Proyectiles El cohete propulsado por agua puede cumplir con un movimiento parabólico dependiendo del lanzamiento, debido a que el cohete puede salir de su base con un determinado ángulo y así recorrería un alcance y una altura máxima con un tiempo de vuelo ascendiendo con una velocidad de salida alcanzado una velocidad nula y cayendo por acción de la gravedad siguiendo dos movimientos combinados (horizontal y vertical)

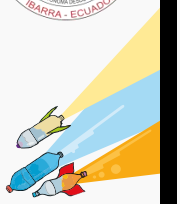
Principio de Acción-Reacción El cohete es lanzado desde su base gracias a una fuerza de reacción que se produce por la acción de ejercer presión dentro de la botella, esta es una fuerza de empuje responsable del despegue

6. Anexos:

https://www.youtube.com/shorts/YBx9LBdX85s



LISTA DE COTEJO PARA EL PROYECTO



Integrantes:					
Asignatura					
Curso		**N° Grupo**		**Trimestre**	

N°	Criterios para evaluar	Valoración	Observaciones
1	Ensamblaje hermético y aerodinámico del prototipo	2 puntos	
2	Utilización correcta de los elementos requeridos según la guía de montaje.	2 puntos	
3	Despegue exitoso del cohete logrando una trayectoria estable que permita apreciar visualmente el tiro parabólico.	3 puntos	
4	El prototipo evidencia creatividad y acabados de buena calidad.	1 punto	
5	Informe científico ordenado y video del lanzamiento.	2 puntos	
TOTAL			



MOMENTO PEDAGÓGICO:

Cierre de la Unidad



OBJETIVO

Valorar el propio aprendizaje en la unidad de Cinemática, reconociendo los avances alcanzados, las dificultades enfrentadas y la utilidad de los conceptos estudiados en la vida cotidiana.

Escala de valoración: siempre (4), casi siempre (3), a veces (2), Nunca (1)

INDICADORES	Escala de valoración			
	1	2	3	4
Comprendí los conceptos fundamentales de la cinemática, como posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.				
Considero que los conocimientos adquiridos sobre cinemática son útiles para explicar situaciones de la vida cotidiana.				
Puse mi mayor esfuerzo y participé activamente en las actividades y resolución de problemas durante la unidad.				
Identifiqué mis dificultades y busqué estrategias para superarlas durante el aprendizaje de la cinemática.				
Alcancé los aprendizajes propuestos y me siento capaz de resolver problemas básicos relacionados con la cinemática.				

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- De acuerdo con el análisis realizado a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente se evidenció que los mismos no presentan en su totalidad todos los criterios relacionados a las dimensiones *conceptual, procedimental, experimental y actitudinal* lo que implica que se sigue aplicando instrumentos de evaluación con técnicas tradicionales.
- El desarrollo del proceso evaluativo con técnicas activas permite realizar procesos de comprensión y análisis de los fenómenos físicos por encima de la memorización de fórmulas y la resolución de ejercicios lo que favorece el proceso de retroalimentación en las estudiantes en relación al cumplimiento de los objetivos y el desarrollo de habilidades y competencias.
- No hubo dificultades en cuanto a la aplicación de los instrumentos de evaluación en relación a las técnicas activas en las estudiantes de primer año de bachillerato con base en los contenidos de la unidad didáctica de cinemática.
- El diseño de instrumentos de evaluación con técnicas activas contempla todos los criterios necesarios dentro del proceso evaluativo de los contenidos de cinemática en base a las dimensiones analizadas lo que facilita la evaluación del aprendizaje de los estudiantes al considerar cada uno de los criterios a diferencia de aquellos instrumentos con técnicas tradicionales, ya que de acuerdo con el análisis realizado a los criterios descritos se pudo evidenciar que los instrumentos de evaluación suman en su totalidad un 36,96% de los criterios descritos en su totalidad, siendo un 31,25% para la dimensión conceptual, un 36,36% para la dimensión procedimental, un 45,83% para la dimensión experimental y un 25%

para la dimensión actitudinal lo cual evidencia porcentajes bajos a diferencia de los instrumentos con técnicas de evaluación activa que acumularon en su totalidad un 98,91%, siendo un 93,75% para la dimensión conceptual, un 100% para la dimensión procedimental, un 100% para la dimensión experimental y un 100% para la dimensión actitudinal.

- De acuerdo con el análisis estadístico realizado a las calificaciones de las estudiantes se evidenció una diferencia significativa en relación a la mejora de las mismas al momento de aplicar instrumentos de evaluación con técnicas activas lo cual permitió la efectividad de su aplicación, la comparación entre las calificaciones evidencian un nivel de significancia de acuerdo con la prueba paramétrica *t de Student* un p-valor de 0,000 que al ser menor a 0,05 evidencia la existencia de una diferencia en la aplicación de dichos instrumentos y de esta manera rechazar la hipótesis nula y aceptar la alternativa.
- De la misma manera al realizar el análisis estadístico inferencial se determinó que el coeficiente *d de Cohen* tuvo un valor de 1,696 que equivale a un valor alto en relación a los parámetros establecidos por Cohen lo cual evidenció una mejora alcanzada con la aplicación de instrumentos con técnicas activas de manera estadística.
- Dentro de lo observado al momento de la aplicación de dichos instrumentos en los procesos de evaluación se evidenció una mayor afinidad de las estudiantes por la aplicación de las pruebas de ensayo que permitieron desarrollar su pensamiento y procesos de análisis en relación a la aplicación con situaciones cotidianas. Así mismo tuvieron mayor afinidad por la presentación de proyectos que promovió el trabajo colaborativo, permitió un mejor desarrollo de los procesos experimentales y la apropiación de la experiencia práctica con sus conocimientos.

6.2 Recomendaciones

- Se recomienda a los docentes de la Unidad Educativa Particular “Oviedo” la implementación de instrumentos con técnicas activas de evaluación en todos los niveles académicos de la institución tanto en el campo de la matemática y la física considerando que su aplicación favorece los procesos evaluativos, tomando como referencia los instrumentos desarrollados en la presente investigación.
- Se recomienda a los docentes plantear evaluaciones en función al nivel cognitivo de los estudiantes basados en el conocimiento desarrollado por los mismos teniendo coherencia entre lo que se enseña, lo que se aprende y lo que se evalúa.
- Se recomienda a las autoridades académicas y a los directores de área de la Unidad Educativa Particular “Oviedo” revisar los instrumentos de evaluación a ser aplicados a los estudiantes con la finalidad de verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas por la institución y por el ministerio con la finalidad de elevar la calidad de los procesos evaluativos estableciendo mecanismos de seguimiento contribuyendo la identificación de aspectos evaluativos que requieran ajustes.
- Se recomienda a los docentes considerar que aplicar una evaluación no implica siempre que se consigne una nota puesto que en ocasiones la evaluación se convierte en un referente para realizar los ajustes correspondientes promoviendo una retroalimentación continua para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Referencias

Agapito Serrano, M. V., de Luis García, J. L., de Prada Pérez de Azpeitia, F., Fraile Sánchez, J. M., García Fernández, F., García Martín, M. Á., . . . Villa Montero, M. (2006). *Física y Química.* Santillana.

AlWahaibi Humaid, I. S., Yahya AlHadabi, D. A., & Talib AlKharusi, H. A. (2020). Cohen's criteria for interpreting practical significance indicators: A critical Study. *Cypriot Journal of Educational Sciences, XV*(2), 246-258. doi:https://doi.org/10.18844/cjes.v15i2.4624

Arias Hernández, C., Hernando Leal, L., & Organista Rodríguez, M. L. (2011). LA MODELACIÓN DE LA VARIACIÓN, UN ANÁLISIS DEL USO DE LAS GRÁFICAS CARTESIANAS EN LOS LIBROS DE TEXTO DE BIOLOGÍA, FÍSICA Y QUÍMICA DE SECUNDARIA. *Revista de Ciencias, XV*, 93-128. Obtenido de https://revistaciencias.univalle.edu.co/index.php/revista_de_ciencias/article/view/520/642

Armijos Armijos, R. M. (2025). *Técnicas activas de evaluación y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes, en Biología. Año lectivo 2024-2025.* Tesis de Licenciatura, Loja. Recuperado el 22 de Febrero de 2026, de https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/95536b0b-7ec4-499a-8fc1-aee3893c770f/content

Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación* (Tercera ed.). Grupo Editorial Patria. Obtenido de http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

Barragán Gómez, A. L. (2016). Desarrollo y aplicación de una estrategia didáctica para la integración del conocimiento a la enseñanza de la física en ingeniería. *Innovación Educativa, XVI*(71), 133-156. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/pdf/ie/v16n71/1665-2673-ie-16-71-00133.pdf

Blanco García, P. A. (2020). Estrategias de evaluación empleadas por los docentes de Física en los contenidos de Estática a nivel de Educación Media. *Alternancia - Revita de Educación e Investigación, II*(2), 21-31. Obtenido de https://revistaalternancia.org/article/download/174/512

Bragado, I. M. (2003). *Física General.*

Canabal, C., & Margalef, L. (2017). LA RETROALIMENTACIÓN: LA CLAVE PARA UNA EVALUACIÓN ORIENTADA AL APRENDIZAJE. *Profesorado. Revista de Currículum y Formacion de Profesorado, XXI*(2), 149-170. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/567/56752038009.pdf

Carlino, F. (2021). De la alineación al alineamiento constructivo. Más allá de la trampa mecanicista. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria, XVIII*(35), 58-70. Obtenido de http://cuaderno.pucmm.edu.do/

Carrera de Anda, L. T., & Ramírez Díaz, M. H. (2017). Diseño, implementación e impacto de prototipos experimentales para mejorar la enseñanza de la ley de Biot-Savart en estudiantes de ingeniería. *Lat. Am. J. Phys. Educ, XI*(2), 1-8. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6353423.pdf

Correa Sanchez, P. S. (2023). *El Aprendizaje Basado en Problemas para la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física de Segundo de Bachillerato General Unificado.* Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de Loja, Loja. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c4093597-7618-43d8-9e90-6ee7b4bea0c1/content

Cuarán Casa, G., Quijije Cedeño, M., Torres Espín, E. M., & Cabezas Mejía, E. D. (2021). Implementación guía didáctica informatizada para el proceso de enseñanza

aprendizaje de la contabilidad. *Revista de Investigación SIGMA, IX*(1), 30-40. doi:https://doi.org/10.24133/sigma.v9i01.2623

Currículo, D. N. (2022). *INSTRUCTIVO DE EVALUACIÓN ESTUDIANTIL DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS ORDINARIOS.* Documento curricular, Quito. Recuperado el 25 de 07 de 2026, de https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/2022/curriculares/Instructivo_de_Evaluacion_Estudiantil.pdf

Currículo, D. N. (s.f). *Ministerio de Educación.* Obtenido de https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/curriculo/METODOLOGIAS_ACTIVAS_PARA_EL_DESARROLLO_DE_COMPETENCIAS.pdf

Dirección Nacional de Currículo. (s.f). *Orientaciones para la evaluación: Reflexión Metacognitiva Examen del Primero y Segundo Quimestre.* Obtenido de https://recursos.educacion.gob.ec/red/orientaciones-para-la-evaluacion-reflexion-metacognitiva-examen-del-primero-y-segundo-quimestre/

Educación, M. d. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria.* Quito. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf

Educación, M. d. (2024). *Instructivo de Evaluación Estudiantil.* Ministerio de Educación, Diseño y diagramación, Quito. Recuperado el 29 de Julio de 2026, de https://www.sigsigsalesianas.edu.ec/wp-content/uploads/2024/11/Instructivo-evaluacion-estudiantil-Sierra-Amazonia-2024-2025-comprimido.pdf

Espinoza Freire, E. E. (2022). La Evaluación de los aprendizajes. *Revista Conrado, XVIII*(85), 120-127. Obtenido de http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v18n85/1990-8644-rc-18-85-120.pdf

Fiel Peres, F. (2026). Effect sizes for nonparamettric test. *Biochem Med, XXXVI*(1), 1-12. doi:https://doi.org/10.11613/BM.2026.010101

Fonseca Bautista, E. P. (2026). La evaluación del aprendizaje y su impacto en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de la Unidad Educativa Luis Alfredo Martínez, año 2025. *Revista Científica Innovación Integral, III*(1), 685-697. Obtenido de https://innovaciónintegral.com/index.php/files/article/download/59/71

García Ferrandis, I., Vilches Peña, A., & Galiana Llinares, L. (2021). IDENTIFICACIÓN DE LAS DIMENSIONES CONCEPTUAL,PROCEDIMENTAL Y ACTITUDINALDE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA POR MAESTROSY MAESTRASEN FORMACIÓN. *Profesorado Reista de currículum y formación del profesorado, XXV*(2), 194-212. doi:10.30827/profesorado.v25i2.8862

García Sanz, M. P., & García Meseguer, M. (s.f). Los métodos de investigación. En M. P. García Sanz, & M. García Meseguer, *Guía práctica para la realización de trabajos fin de Grado y trabajos fin de Máster* (págs. 101-128). Recuperado el 3 de Enero de 2026, de https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-135806/12%20metodologc3ada-1-garcia-y-martinez.pdf

Gil Pérez, D., Martínez Torregrosa, J., & Senent Pérez, F. (1988). EL FRACASO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA: UNA INVESTIGACIÓN ORIENTADA POR NUEVOS SUPUESTOS. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, VI*(2), 131-146. Obtenido de https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51079/92749

Gutiérrez Aranzeta, C. (2009). *Física General.* México, D.F: McGRAW-HILL.

Hernández Poveda, R. M. (1991). A QUIENES PREFERIENEN LAS PRUEBAS DE ENSAYO. *Revista Educación, XV*(1), 63-78. Obtenido de https://www.kerwa.ucr.ac.cr/items/2e9d3f19-d9ab-4658-bc6e-9da6a7ae746e

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGRAW-HILL. Obtenido de https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Herrera Gutiérrez, C., & Villafuerte Álvarez, C. A. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de INvestigación en Ciencias de la Educación, VII*(28), 758-772. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/pdf/hrce/v7n28/a18-758-772.pdf

Idoyaga, I., & Lorenzo, G. (2014). Las representaciones gráficas en la enseñanza y en el aprendizaje de la física en la universidad. *Revista de Enseñanza de la Física, XXVI*, 365-371. Obtenido de https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/9816/10507

Instituto Internacional de Investigación de Tecnología Educativa. (s.f). Técnicas para la elaboración de pruebas para la medición del aprendizaje. En Instituto Internacional de Investigación de Tecnología Educativa, *Evaluación del aprendizaje* (págs. 219-247). Recuperado el 1 de Mayo de 2026, de https://gc.scalahed.com/recursos/files/r157r/w13603w/Eval%20Aprend_3aEd_08.pdf

Lopes J, B. (2002). DESARROLLAR CONCEPTOS DE FÍSICA A TRAVÉS DEL TRABAJO EXPERIMENTAL: EVALUACIÓN DE AUXILIARES DIDÁCTICOS. *INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA, XX*(1), 115-132. Obtenido de https://ensciencias.uab.cat/article/view/v20-n1-bernardino/1889

Ministerio de Educación. (2017). *Guía de sugerencias de actividades experimentales.* Quito. Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Libro-Guias-de-sugerencias-de-actividades-experimentales-2017.pdf

Ministerio de Educación. (2024). *Instructivo de Evaluación Estudiantil.* Obtenido de https://www.sigsigsalesianas.edu.ec/wp-content/uploads/2024/11/Instructivo-evaluacion-estudiantil-Sierra-Amazonia-2024-2025-comprimido.pdf

Ministerio de Educación Deporte y Cultura. (2025). *CURRÍCULO PRIORIZADO CON ÉNFASIS EN COMPETENCIAS COMUNICACIONALES, MATEMÁTICAS, DIGITALES Y SOCIOEMOCIONALES.* Obtenido de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/08/Curriculo-Priorizado-Bachillerato.pdf

Ministerio de Educación. (s.f). *Recursos Educativos.* Recuperado el 29 de Abril de 2026, de Recursos Educativos: https://recursos.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/Ferias_escolares/22-evaluaci%C3%B3n%20de%20proyectos.pdf

Ministerio de Educación, D. y. (s.f). *Recurso instructivo sobre la evaluación de proyectos educativos.* Quito. Recuperado el 26 de 07 de 2026, de https://recursos.educacion.gob.ec/red/evaluacion-de-proyectos-educativos/

Mora Pérez, M. B., Mora Pérez, C. M., Lema León, M. E., & Pilco Saltos, C. V. (2023). Currículo Nacional Ecuatoriano: Una mirada histórica desde la docencia. *Tesla Revista Científica, III*(1), 1-24. doi:https://doi.org/10.55204/trc.v3i1.e136

Mora, M. F., & Carrion Ruiz, W. F. (2021). EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMA (ABP) Y SU RELACIÓN CON LA FÍSICA. *Revista Científica*

Multidisciplinar G-ner@ndo, II(1), 77-99. Obtenido de https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/15/15

Moreno Flores, R., Álvarez Martínez, A., Montoya, D., & Tapia Reyes, A. (2026). De la idea al prototipo: experiencias didácticas en la enseñanza de la Física. *Revista Mexicana de Física, VII*(1), 1-4. doi:https://doi.org/10.31349/SuplRevMexFis.7.011403

Morocho Angamarca, D. D., & Gaona Alvarado, J. K. (2025). Creencias y actitudes hacia la física y su relación con el rendimiento académico. *Revista INVECOM, VI*(3), 1-12. doi:https://doi.org/10.5281/zenodo.17318096

Mota Villegas, D. J., & Valles Pereira, R. E. (2015). Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria. *Acta Scientiarum. Education, XXXVII*(1), 85-90. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/3033/303332696010.pdf

Núñez de la Luca, J. M., Brito Mancero, L. F., Chasi Amangandi, M. A., & Taco Casamen, J. (2025). Aprendizaje basado en proyectos en física y caluclo: un enfoque STEM para la resolución de problemas en ingeniería. *Revista Social Fronteriza, V*(2), 1-17. doi:https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)684

Ortiz Ibáñez, E. R. (2024). La importancia del pensamiento crítico en la enseñanza de la física. *Noria Investigación Educativa, I*(13), 81-90. doi:DOI:https://doi.org/10.14483/nie.v1i13.17066.

Pacheco Pacheco, M., León Bravo, F., Vivanco Ureña, C., & Jiménez, M. M. (2026). Técnicas e instrumentos de evaluación para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de Física. Un estudio de caso. *Revista Mamakuna*, 3-41. doi:https://doi.org/10.70141/mama.26.1249

Panadero, E., & Alonso Tapia, J. (2013). Autoevaluación: Connotaciones Teóricas y Prácticas. CUándo Ocurre, Cómo se Adquiere y qué Hacer para Potenciarla en nuestro Alumnado. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, XI*(2), 551-576. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/2931/293128257012.pdf

Pérez de Landazábal, M. C., Benegas, J., Cabrera, J. S., Espejo, R., Macías, A., Otero, J., . . . Zavala, G. (2010). Comprensión de conceptos básicos de la física por alumnos que acceden a la universidad en España e Iberoamérica: limitaciones y propuestas de mejora. *Latin America Journal Physics Education, IV*(3), 655-669. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3697017.pdf

Pineda, L., Arrieta, X., & Delgado, M. (2009). TECNOLOGÍAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos TÉLÉMATIQUE, viii*(1), 79-98. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/784/78411785006.pdf

Pino Batista, M. G., & Ferreira Chaves, M. R. (2020). La enseñanza de los problemas físico-docentes experimentales. *Latin-American Journal of Physics Education, XIV*(2), 1-8. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7711870.pdf

Pols, C., & Dekkers, P. (2024). Redesigning a first year physics lab course on the basis of the procedural and conceptual knowledge in science model. *PHYSICAL REVIEW PHYSICS EDUCATION EESEARCH*(XX), 1-18. doi:https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010117

Prada Núñez, R., Hernández Suarez, C. A., & Gamboa Suarez, A. A. (2021). EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN FÍSICA: UN ANÁLISIS DEL

CONCEPTO DE FUERZA. *Revista Boletín Redipe, X*(XIII), 734-743. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9995755.pdf

Quintanal Pérez, F. (2023). Aprendizaje basado en problemas para Física y Química de Bachillerato. Estudio de caso. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, XX*(2). Obtenido de https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2201

Realpe Cancio, L. V., Quintero Quintero, D. C., Torres Tamayo, V. B., Cabezas Gallo, C. E., & Hurtado Bedoya, E. K. (2026). Dificultades de aprendizaje en matemáticas y ciencias exactas un análisis comparativo entre el bachillerato y la educación superior. *Star of Sciences Multidisciplinary Journal, III*(1), 1-12.

Ricardo Fuentes, E. L., Rojas Morales, C. E., & Valdivieso Miranda, M. A. (2023). Metacognición y resolución de problemas matemáticos. *Tecné, Episteme y Didaxis*(53), 82-101. doi:https://doi.org/10.17227/ted.num53-14068

Rivadeneira Pacheco, J. L., De la Hoz Suárez, A. I., & Barrera Argüello, M. V. (2019). Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. *E - IDEA/JOURNAL OF BUSINESS SCIENCES, II*(4), 17-25. Obtenido de https://files01.core.ac.uk/download/pdf/288306071.pdf

Rodríguez Salazar, L. M., & Rosas Colín, C. P. (2016). Hacia una enseñanza de la epistemología de la física a través de sus instrumentos: una visión cognitiva. *Lat. Am. J. Phys. Educ., X*(4), 4316-4333. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6014049.pdf

Ruiz Sánchez, M. A., Aguirre Gonzales, N. T., Montenegro Camacho, L., & Mendoza Cruzado, O. D. (2021). GeoGebra para el desarrollo del pensamiento crítico y

creativo en estudiantes de educación secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, V*(6), 1-11. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i6.1416

Sevilla Segura, C. (1994). LOS PROCEDIMIENTOS EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, XII*(3), 400-405. Obtenido de https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21380/93336

Shakhman, L., & Barak, M. (2019). The Physics Problem-Solving Taxonomy (PPST): Development and Application for Evaluating Student Learning. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, XV*(11), 1-16. doi:https://doi.org/10.29333/ejmste/109266

Suarez Ibujés, M. O. (2025). *Estadística descriptiva para todos: Fundamentos y aplicaciones - Volumen I* (Primera ed., Vol. I). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/391908519_ESTADISTICA_DESCRIPTIVA_PARA_TODOS_FUNDAMENTOS_Y_APLICACIONES_VOLUMEN_I

Terán Acosta, G. (2015). Enseñanza de la física experimental en la educación superior desde una perspectiva crítica. Caso: Estudiantes UCE. *Anales de la Universidad Central del Ecuador, I*(373), 75-93. Obtenido de https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/anales/issue/view/4/351

Tippens, P. E. (2011). *Física, conceptos y aplicaciones* (Séptima ed.). McGRAW-HILL.

Torres Lara, K. L., Montes Párraga, J. F., & González Barona, V. B. (2021). Técnicas e Instrumentos de Evaluación como Herramienta para el Cumplimiento de los Resultados de Aprendizaje. *Polo del Conocimiento, VI*(12), 776-785. doi:10.23857/pc.v6i12.3404

Ubaque Brito, K. Y. (2009). Experimento: una herramienta fundamental para la enseñanza de la física. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias, I*, 35-40. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7531076

Vargas Aguinda, S. X. (2024). *Estrategias Didácticas para el aprendizaje de Cinemática en primero de bachillerato de la Unidad Educativa "Ciudad de Tena".* Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado el 18 de Diciembre de 2025, de http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/13662/1/Vargas_%20Steven_Estrategias%20did%c3%a1cticas%20para%20el%20aprendizaje%20de%20cinem%c3%a1tica%20en%20primero%20de%20bachillerato%20de%20la%20Unidad%20Educativa%20Cuidad%20de%20Tena.%20Tesis.pdf

Viera Torres, T. (2003). El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural. *Unión de Universidades de América Latina y el Caribe*(26), 37-43. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf

Villarreal Rodríguez, C. A., & Segarra Alberú, P. (2017). La experimentación para detonar el interés en la física. *Latin-American Journal Physics Education, XI*(2).

Vivanco Ureña, J. A., León Bravo, F. E., & Vivanco Ureña, C. I. (2025). EXPERIMENTACIÓN DE FENÓMENOS FÍSICOS Y RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO. *Revista Ciencia y Educación, VI*(9.2), 92-108. doi:https://doi.org/10.5281/zenodo.17188877

Vivas Polanco, A. (2022). GUÍA DIDÁCTICA PARA LA ORIENTACIÓN, ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL SUBPROYECTO INSTRUMENTACIÓN

Y CONTROL DE PROCESOS. *Revista Arbitraria de CIEG - Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*(58), 225-235. Obtenido de https://revista.grupocieg.org/wp-content/uploads/2022/11/Ed.58-225-235-Vivas-Argelio.pdf

Viveros Morales, S. A. (2021). *Técnicas de Evaluación de Física en los estudiantes de Primero de Bachillerato de la Unidad Educativa "Víctor Manuel Guzmán" periodo 2019-2020.* Tesis de Licenciatura, Ibarra. Recuperado el 07 de Enero de 2026, de https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/10926/2/05%20FECYT%203747%20TRABAJO%20GRADO.pdf

Walz, M. V., Albaraque, R. L., & Triano, J. M. (2016). Experiencias de física en las aulas escolares. Resultados producidos. *Ciencia, Docencia y Tecnología, XXVII*(52), 381-401. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5506728.pdf

ANEXOS

ANEXO A. Solicitud de autorización para la realización de la Investigación en la Unidad Educativa Particular "Oviedo"

UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "OVIEDO"
FRANCISCANAS DE MARÍA INMACULADA
Ibarra – Ecuador

No. de oficio: 001

Ibarra 25 de septiembre de 2025

Dr. Jorge Gordón

DECANO

FACULTA DE POSGRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Me permito informar a usted que el señor: Jorge Erasmo Clavijo Rubio, con número de cédula 1004659783 estudiante del Programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención en Matemática y Física ha sido aceptado en esta institución para realizar su trabajo de titulación. La Institución brindará las facilidades e información necesarias para el desarrollo de la investigación.

Agradezco su atención.

Atentamente,

Hna. Ana Luisa Estacio Bernal

RECTORA

UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR "OVIEDO" RESOLUCIÓN No. 0058-R
RECTORADO
Ibarra - Ecuador

Calle Oviedo 2-20 Teléfono: (06) 951-732 Apartado Postal 10-01-0726 IBARRA ECUADOR

ANEXO B. Ficha de análisis por criterios y dimensiones aplicada para el análisis de los instrumentos de evaluación con su respectiva referencia

Dimensiones		Criterios	Referencias
Conceptual		Comprensión de conceptos	(García Ferrandis, Vilches Peña, & Galiana Llinares, 2021)
		Interpretación de leyes y principios físicos	(Pérez de Landazábal, y otros, 2010)
		Integración de conocimientos	(Barragán Gómez, 2016)
Procedimental	**Resolución de Problemas**	Relevancia: conexión con situaciones cotidianas	(Mora & Carrion Ruiz, 2021) (Quintanal Pérez, 2023)
		Fomentan el razonamiento y el análisis	(Correa Sanchez, 2023)
		El problema es comprensible	(Currículo D. N., s.f)
		Diferentes niveles de complejidad	(Shakhman & Barak, 2019)
		Existen problemas abiertos (reactivos de análisis)	(Gil Pérez, Martínez Torregrosa, & Senent Pérez, 1988)
		Alineación constructiva	(Carlino, 2021)
	Interpretación de datos y gráficas	Elementos estructurales (datos dentro de la gráfica, unidades, nombres de los ejes)	(Arias Hernández, Hernando Leal, & Organista Rodríguez, 2011)
		Inclusión de tablas de datos	(Arias Hernández, Hernando Leal, & Organista Rodríguez, 2011)
		Integración de conocimientos	(Idoyaga & Lorenzo, 2014)
		Conexión con situaciones cotidianas	(Arias Hernández, Hernando Leal, & Organista Rodríguez, 2011)
		Alineación constructiva	(Ministerio de Educación Deporte y Cultura, 2025)
Experimental		Situación física (problema o desafío)	(Lopes J, 2002)
		Método (descripción): Los componentes del método	(Pols & Dekkers, 2024)

	(diseño o experimento, procedimiento, análisis) se describen claramente.	
	Conexión teoría-práctica	(Núñez de la Luca, Brito Mancero, Chasi Amangandi, & Taco Casamen, 2025) (Pols & Dekkers, 2024)
	Marco de modelado: Los estudiantes intentan reproducir un fenómeno.	(Pols & Dekkers, 2024) (Lopes J, 2002)
	Diseño de un prototipo	(Moreno Flores, Álvarez Martínez, Montoya, & Tapia Reyes, 2026)
	Presentación de un informe práctico-experimental	(Pols & Dekkers, 2024)
Dimensión actitudinal	Promueve el trabajo colaborativo	(Pols & Dekkers, 2024) (Lopes J, 2002)
	Reflexión sobre el propio aprendizaje	(Dirección Nacional de Currículo, s.f) (Ministerio de Educación, Instructivo de Evaluación Estudiantil, 2024)

ANEXO C. Validación de la ficha descriptiva relacionada a criterios y dimensiones por profesionales del área de Pedagogía de la Física y la Matemática

'UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

Facultad de Posgrado

FICHA DE VALIDACIÓN DE FICHA DESCRIPTIVA

Lineamientos Generales:

Estimado(a) docente:
El presente instrumento de evaluación es parte del Trabajo de Titulación titulado: **"Técnicas Activas para la Evaluación de la Cinemática en el primer Año De Bachillerato General Unificado De La Unidad Educativa Particular Oviedo".**

Este instrumento relacionado con la ficha descriptiva tiene como finalidad recoger información acerca de los criterios relacionados a la evaluación de la física basados en 4 dimensiones fundamentales: conceptual, procedimental, experimental y actitudinal dentro del proceso evaluativo de la física, en específico de aquellos relacionados con los contenidos de la unidad didáctica de cinemática. Este instrumento relacionado a la ficha descriptiva será aplicado en la parte diagnóstica en cuanto a los instrumentos de evaluación aplicados por el docente como a aquellos instrumentos de evaluación diseñados con técnicas activas de evaluación.
Estimado validador, a continuación, se presentan los objetivos de la investigación con la finalidad de proporcionar información para la evaluación de la pertinencia y coherencia del presente instrumento.

Título

"Técnicas Activas Para La Evaluación De La Cinemática en el primer Año De Bachillerato General Unificado De La Unidad Educativa Particular Oviedo"

Objetivos

Objetivo General

Implementar técnicas activas para evaluar la unidad didáctica de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Particular" Oviedo".

Objetivos Específicos

- Diagnosticar las técnicas de evaluación aplicadas en cinemática por los docentes a las estudiantes de primer año de Bachillerato
- Diseñar instrumentos de evaluación activa para la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato
- Aplicar los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato
- Evaluar el impacto de los instrumentos de evaluación en la unidad de cinemática en las estudiantes de primer año de Bachillerato

INSTRUCCIONES PARA EL VALIDADOR

A continuación, se presentan los criterios relacionados al análisis de la ficha descriptiva, los cuales se detallan con códigos para su mejor interpretación.

- **Pertinencia y claridad (PC-1):** Los criterios están redactados de forma clara, precisa y comprensible siendo pertinentes para analizar las evaluaciones relacionadas a los contenidos de cinemática.
- **Coherencia con las dimensiones (CD-2):** Los criterios redactados corresponden a cada una de las dimensiones descritas (conceptual, procedimental, experimental y actitudinal)
- **Correspondencia con los instrumentos de evaluación (CIE-3):** Los criterios redactados permiten identificar de manera clara y precisa las características presentes en los diferentes tipos de evaluación de acuerdo con las dimensiones de la asignatura de física.
- **Estructura de la ficha (EF-4):** La ficha presenta los criterios con clara organización lógica, ordenada por dimensiones facilitando su aplicabilidad para los diferentes instrumentos de evaluación.
- **Aplicabilidad (AD-5):** La ficha puede aplicarse de manera fácil para evaluar los criterios por dimensiones de los diferentes instrumentos de evaluación relacionados a los contenidos de la unidad didáctica de cinemática.

Utilice la siguiente escala de valoración:

Valor	Categoría
1	Deficiente
2	Regular
3	Bueno
4	Excelente

4. MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Dimensiones		Criterios	PC-1	CD-2	CIE-3	EF-4	AD-5	Observaciones
Procedimental	Conceptual	Comprensión de conceptos	4	4	4	4	4	
		Interpretación de leyes y principios físicos	4	4	4	4	4	
		Integración de conocimientos	4	4	4	4	4	
		Alineación constructiva	4	4	4	4	4	
	Resolución de Problemas	Relevancia: conexión con situaciones cotidianas	4	4	4	4	4	
		Fomentan el razonamiento y el análisis	4	4	4	4	4	
		El problema es comprensible	4	4	4	4	4	
		Diferentes niveles de complejidad	4	4	4	4	4	
		Existen problemas abiertos (reactivos de análisis)	4	4	4	4	4	
		Alineación constructiva	4	4	4	4	4	
	Interpretación de datos y gráficas	Elementos estructurales (datos dentro de la gráfica, unidades, nombres de los ejes)	4	4	4	4	4	
		Inclusión de tablas de datos	4	4	4	4	4	
		Integración de conocimientos	4	4	4	4	4	
		Conexión con situaciones cotidianas	4	4	4	4	4	
		Alineación constructiva	4	4	4	4	4	
Experimental		Situación física (problema o desafío)	4	4	4	4	4	
		Método (descripción): Los componentes del método (diseño o experimento, procedimiento, análisis se describen claramente)	4	4	4	4	4	
		Conexión teoría-práctica	4	4	4	4	4	
		Marco de modelado: Los estudiantes intentan reproducir un fenómeno.	4	4	4	4	4	
		Diseño de un prototipo	4	4	4	4	4	
		Presentación de un informe práctico-experimental	4	4	4	4	4	
Actitudinal		Promueve el trabajo colaborativo	4	4	4	4	4	
		Reflexión sobre el propio aprendizaje	4	4	4	4	4	

6. OBSERVACIONES GENERALES

.....

.....

.....

7. DATOS DEL VALIDADOR

- Nombre completo: Jaime Osvaldo Rivadeneira Flores.
- Formación académica: Magister.
- Especialidad: Software.
- Años de experiencia: 2 años
- Área de desempeño: Docencia en Matemática.
- Institución: Universidad Técnica del Norte.

Firma

6. OBSERVACIONES GENERALES

.....

.....

.....

7. DATOS DEL VALIDADOR

- Nombre completo: Nevy Mariela Alvarez Tinajero
- Formación académica: Magíster
- Especialidad: Didáctica de la matemática
- Años de experiencia: 12
- Área de desempeño: Docente
- Institución: Universidad Técnica del Norte

Firma

6. OBSERVACIONES GENERALES

.....
.....
.....

7. DATOS DEL VALIDADOR

- Nombre completo: Pozo Revelo Diego Alexander
- Formación académica: Magister
- Especialidad: Tecnología Educativa, Física y Matemática
- Años de experiencia: 12
- Área de desempeño: Docencia
- Institución: UTN



Firma

ANEXO D. Informe científico aplicado a la presentación de proyectos

NOMBRES Y APELLIDOS:		NOTA
CURSO:	FECHA:	
ASIGNATURA:		
TRIMESTRE:	GRUPO N°	

OBJETIVO
…… …… ……

INTRODUCCIÓN
…… …… …… …… …… …… …… ……

EQUIPO DE EXPERIMENTACIÓN	
Materiales	Esquema

PROCEDIMIENTO
…… …… …… …… …… ……

.....

.....

REGISTRO DE DATOS

Primer lanzamiento	Segundo lanzamiento	Tercer lanzamiento

CÁLCULO Y RESULTADOS

Primer lanzamiento

Segundo lanzamiento

Tercer lanzamiento

PREGUNTAS
¿Cuál fue la altura máxima alcanzada entre los 2 lanzamientos? …… …… …… ¿Qué lanzamiento tuvo el mayor tiempo de vuelo? …… ¿Qué relación creen que exista entre el tiempo tomado y la altura? …… …… …… ¿Qué factores experimentales pueden afectar al lanzamiento del cohete? …… …… …… ¿Por qué es importante registrar de manera correcta los datos como el tiempo de vuelo al lanzar el cohete? …… …… …… Si dos lanzamientos tienen tiempos de vuelo similares, ¿Se puede afirmar que alcanzaron la misma altura? …… …… …… La masa afecta en el lanzamiento del cohete. Argumenten …… …… ……

ANEXO E. Formulario de las temáticas de cinemática

<table>
<tr><th colspan="4">FÓRMULAS DE CINEMÁTICA</th></tr>
<tr><th colspan="4">MRU</th></tr>
<tr><td colspan="4">$d = v \cdot t$</td></tr>
<tr><th colspan="4">MRUV</th></tr>
<tr><td>$d = \left(\frac{v_o + v_f}{2}\right) t$</td><td>$d = v_o t \pm \frac{1}{2} a t^2$</td><td>$v_f^2 = v_o^2 \pm 2ad$</td><td>$v_f = v_o \pm at$</td></tr>
<tr><th colspan="4">CAÍDA LIBRE</th></tr>
<tr><td>$h = \left(\frac{v_o + v_f}{2}\right) t$</td><td>$h = v_o t \pm \frac{1}{2} g t^2$</td><td>$v_f^2 = v_o^2 \pm 2gh$</td><td>$v_f = v_o \pm gt$</td></tr>
<tr><th colspan="4">MOVIMIENTO PARABÓLICO</th></tr>
<tr><th>Tiempo de vuelo</th><th colspan="2">Altura Máxima</th><th>Alcance máximo</th></tr>
<tr><td>$t_v = \frac{2 v_o Sen(\theta)}{g}$</td><td colspan="2">$h_{max} = \frac{v_o^2 Sen^2(\theta)}{2g}$</td><td>$x_{max} = \frac{v_o^2 Sen(2\theta)}{g}$</td></tr>
<tr><th colspan="4">MOVIMIENTO CIRCULAR</th></tr>
<tr><th colspan="2">MCU</th><th colspan="2">MCUV</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">$\theta = \omega \cdot t$
$\omega = 2\pi f$</td><td colspan="2">$\theta = \left(\frac{\omega_o + \omega_f}{2}\right) t$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\theta = \omega_o t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\omega_f^2 = \omega_o^2 \pm 2\alpha\theta$</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\omega_f = \omega_o \pm \alpha t$</td></tr>
<tr><th colspan="4">Fórmulas adicionales</th></tr>
<tr><td colspan="2">$f = \frac{n° \, vueltas}{tiempo}$</td><td colspan="2">$T = \frac{tiempo}{n° \, vueltas}$</td></tr>
</table>