



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Facultad de Ciencias de la Educación

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de
Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención Matemática y
Física

**APRENDIZAJE DE DERIVADAS DE FUNCIONES APLICADA EN EL ÁREA
DE MATEMÁTICA: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DE
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Autor : Medina Guamán Erika Pahola

Director -Tutor: Dr. José Guerra Carrasco

Quito, junio 2025

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Erika Pahola Medina Guamán con C.I. 0604040758 autora del trabajo de graduación titulado “**Aprendizaje de derivadas de funciones aplicada en el área de matemática: propuesta pedagógica desde el enfoque de solución de problemas**”, previa a la obtención del grado académico de **MAGISTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES con Mención Matemática y Física** en la **Facultad de Ciencias de la Educación**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad central del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 25 de junio 2025



Nombre: Erika Medina

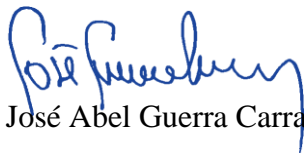
C.I.: 060404075-8

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de Director – Tutor del Trabajo de Posgrado Titulado: “**Aprendizaje de derivadas de funciones aplicada en el área de matemática: propuesta pedagógica desde el enfoque de solución de problemas**”, presentado por el maestrante Erika Pahola Medina Guamán, titular de la Cédula de Identidad N.º 0604044075-8, para optar al Grado de Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención en Matemática y Física, considero que dicho Trabajo de Investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación por parte de los Lectores – Evaluadores que se designen para tal fin por parte de las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación.

En la ciudad de Quito, a los 25 días del mes de junio de 2025.

Nombre director:

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "José Abel Guerra Carrasco".

José Abel Guerra Carrasco

C.I. 0911598712

Correo: jaguerra@puce.edu.ec

Celular: 0984589515

NOTA:

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Erika Pahola Medina Guamán, titular de la Cédula de Identidad N.º 060404075-8, declaro que los resultados obtenidos en la investigación, como requisito previo para la obtención del Grado Académico de Magister en Educación con Mención en Pedagogía de las Ciencias Experimentales con mención Matemática y Física.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos, que se desprenden del trabajo de investigación, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

En la ciudad de Quito, a los 25 días del mes de junio 2025.

Firma:

A handwritten signature in blue ink that reads "Erika Medina". The signature is written in a cursive style with a small star above the final letter.

Nombre: Erika Pahola Medina Guamán
C.I.: 060404075-8

DEDICATORIA

Dedico esta tesis, en primer lugar, a Dios, por ser mi fortaleza, mi luz y guía constante en cada paso de este camino académico y personal.

A mis padres y hermanos, por sus enseñanzas, su fe en mí y por ser el pilar sobre el que construyo cada uno de mis sueños.

A mi esposo, por su paciencia, amor y comprensión incondicional durante todo este proceso. Gracias por estar a mi lado en cada momento, animándome a seguir adelante aun cuando el cansancio se hacía presente.

A mi hija Alhys, mi mayor inspiración. Su ternura, alegría y amor me motivaron cada día a esforzarme por ser mejor, por ella y para ella. Esta meta alcanzada también es suya.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, fuente inagotable de sabiduría y consuelo, por brindarme la salud, la fortaleza y la claridad necesarias para culminar este proyecto de vida.

A mis padres, por su ejemplo de esfuerzo, por sus oraciones, sus consejos y por todo el amor que me han brindado.

A mi esposo, por ser mi compañero incansable, por su apoyo emocional y su fe en mí, incluso en los momentos más exigentes. Gracias por tu amor y por creer en mí cuando más lo necesitaba.

A mi hija Alhys, porque su sola existencia llena de sentido todo lo que hago. Este proyecto es también un ejemplo para ella: que los sueños se alcanzan con dedicación y amor.

A mis docentes de la PUCE, por su acompañamiento, guía académica y su compromiso con la formación de profesionales íntegros y sin duda a mis estudiantes, quienes fueron parte fundamental de esta investigación y me motivaron a seguir buscando estrategias para mejorar el aprendizaje.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1. Formulación del Problema.....	4
1.2. Objetivos.....	6
1.3. Justificación	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes investigativos.....	10
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Enseñanza	13
2.2.2. Aprendizaje.....	14
2.2.3. Concepto de la derivada	15
2.2.4. Dificultades en el aprendizaje de derivadas	16
2.2.5. ABP como enfoque pedagógico para la enseñanza de las matemáticas.....	18
CAPITULO III: METODOLOGÍA	21
3.1. Tipo de investigación	21
3.2. Diseño de Investigación	21
3.3. Unidades de Estudio Investigación	22
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información	22
3.5. Técnicas de Análisis de Información	23
3.6. Operacionalización de variables.....	24
CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	28
Análisis de resultados de encuesta dirigida a estudiantes.....	28
Análisis de resultados de encuesta dirigida a docentes	44
Análisis de operacionalización de la variable en base a los resultados obtenidos.	58
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	61
5.1. Definición y Denominación de la propuesta	61

5.2. Justificación de la propuesta.....	61
5.3. Objetivo General.....	62
5.4. Objetivos Específicos	62
5.5. Temporización de la Propuesta.....	62
5.6. Beneficiarios de la Propuesta	62
5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta	63
5.8. Periodo de ejecución de la propuesta	63
5.9. Guía metodológica.....	63
5.10. Características de la guía mediante el enfoque ABP.....	63
5.10.1. Título	64
5.10.2. Introducción.....	64
5.10.3. Descripción del contenido	64
5.10.4. Objetivos de aprendizaje	64
5.10.5. Actividades	65
5.10.6. Estrategia para el aprendizaje.....	65
5.11. Evaluación	65
5.12. Desarrollo de la guía didáctica	67
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
Conclusiones.....	95
Recomendaciones	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS	104

INDICE TABLAS

Tabla 1. Reglas de derivación.....	16
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de variables	25
Tabla 3. Edad de estudiantes encuestados	29
Tabla 4. Género de estudiantes encuestados.....	29
Tabla 5. Distribución del conocimiento previo sobre derivadas	30
Tabla 6. Percepción sobre el aprendizaje de las derivadas	31
Tabla 7. Método utilizado principalmente para enseñar derivadas.	32
Tabla 8. Experiencia con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	34
Tabla 9. Percepción sobre la utilidad de resolver problemas reales para aprender derivadas	35
Tabla 10. Preferencia estudiantil sobre el aprendizaje de derivadas en situaciones reales ..	36
Tabla 11. Ventajas percibidas de aprender derivadas resolviendo problemas reales	37
Tabla 12. Dificultades percibidas por los estudiantes al aplicar el enfoque ABP en el aprendizaje de derivadas.....	39
Tabla 13. Interés por incluir actividades prácticas y colaborativas en el aprendizaje de derivadas.....	40
Tabla 14. Aspectos que los estudiantes desean cambiar o mejorar en la enseñanza de derivadas.....	41
Tabla 15. Sugerencias de los estudiantes sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas	43
Tabla 16. Edad de los docentes encuestados	44
Tabla 17. Género de los docentes encuestados.....	45
Tabla 18. Años de experiencia docente	46
Tabla 19. Conocimiento sobre la inclusión del tema de derivadas en la malla curricular institucional	47
Tabla 20. Método utilizado para enseñar derivadas	49
Tabla 21. Frecuencia de integración de situaciones reales en la enseñanza de derivadas...	50
Tabla 22. Percepción sobre el impacto del ABP en el aprendizaje de derivadas	51
Tabla 23. Ventajas percibidas del ABP en la enseñanza de derivadas	52
Tabla 24. Dificultades percibidas para aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas.....	53

Tabla 25. Formación docente en metodologías activas como el ABP	54
Tabla 26. Disposición para aplicar el ABP.....	55
Tabla 27. Implementación del ABP	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfica de la derivada de una función	16
Figura 2. Edad de los estudiantes encuestados	29
Figura 3. Género de estudiantes encuestados	30
Figura 4. Conocimiento previo sobre el tema de derivadas	31
Figura 5. Percepción sobre el aprendizaje de las derivadas	32
Figura 6. Método utilizado principalmente para enseñar derivadas.....	33
Figura 7. Experiencia con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	34
Figura 8. Percepción sobre la utilidad de resolver problemas para aprender derivadas.....	35
Figura 9. Preferencia estudiantil sobre el aprendizaje de derivadas en situaciones reales..	37
Figura 10. Ventajas percibidas de aprender derivadas resolviendo problemas reales	38
Figura 11. Dificultades percibidas por los estudiantes al aplicar el ABP en el aprendizaje de derivadas.....	39
Figura 12. Interés por incluir actividades prácticas y colaborativas en el aprendizaje de derivadas.....	41
Figura 13. Aspectos que los estudiantes desean cambiar o mejorar en la enseñanza de derivadas.....	42
Figura 14. Sugerencias de los estudiantes sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas.....	43
Figura 15. Edad de los docentes encuestados.....	45
Figura 16. Género de los docentes encuestados	45
Figura 17. Años de experiencia docente.....	46
Figura 18. Conocimiento sobre la inclusión del tema de derivadas en la malla curricular institucional.	48
Figura 19. Método utilizado para enseñar derivadas.....	49
Figura 20. Frecuencia de integración de situaciones reales en la enseñanza de derivadas .	50
Figura 21. Percepción sobre el impacto del ABP en el aprendizaje de derivadas.....	51
Figura 22. Ventajas percibidas del ABP en la enseñanza de derivadas	53
Figura 23. Dificultades percibidas para aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas	54
Figura 24. Formación docente en metodologías activas como el ABP.....	55
Figura 25. Disposición para aplicar el ABP	56

Figura 26. Implementación del ABP	57
--	----

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES

Mención en Matemática y Física

**APRENDIZAJE DE DERIVADAS DE FUNCIONES APLICADA EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICA: PROPUESTA PEDAGÓGICA DESDE EL ENFOQUE DE
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Autor: Erika Pahola Medina Guamán

Director -Tutor: José Abel Guerra Carrasco

Fecha: junio 2025

Resumen

La presente investigación tiene como propósito diseñar una propuesta pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de derivadas de funciones. La tesis se plantea tres objetivos: Identificar la situación actual sobre el aprendizaje de derivadas; describir estrategias pedagógicas usadas por los docentes de matemática y, configurar los componentes fundamentales de una propuesta didáctica que responda a las necesidades detectadas. A través de una metodología de enfoque mixto y mediante la aplicación de encuestas a estudiantes y docentes, se evidencia que el 100% de los estudiantes ha abordado el tema de derivadas, pero muchos tienen problemas en su comprensión y aplicación en la vida real. Asimismo, se determinó que estudiantes y docentes reconocen las ventajas del ABP, aunque su implementación ha sido limitada por falta de propuestas estructuradas, recursos y tiempo de planificación. El trabajo ofrece una guía didáctica con enfoque ABP, este como un enfoque centrado en el estudiante, donde el aprendizaje se inicia a partir de un problema auténtico y contextualizado que estimula la investigación, el razonamiento lógico y la aplicación práctica de conceptos. En este modelo,

el docente actúa como mediador, guiando la formulación de hipótesis, la búsqueda de información y la verificación de resultados. Las clases se estructuran en tres fases: anticipación (presentación y comprensión del problema), construcción (desarrollo de estrategias y resolución colaborativa) y consolidación (reflexión, comprobación y generalización de aprendizajes), con actividades contextualizadas en física, geometría y economía apoyada en herramientas digitales como *GeoGebra*, *Symbolab*, *Wolfran Alpha*, *Derive* y *Phet*, a fin de promover la participación y desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.

Palabras clave: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje significativo, derivadas, funciones, propuesta pedagógica.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MAESTRIA EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

Mención en Matemática y Física

Author: Erika Pahola Medina Guaman

Director -Tutor: José Abel Guerra Carrasco

Date: June 2025

ABSTRACT

This thesis proposes a pedagogical model based on Problem-Based Learning (PBL) to improve the teaching and learning of derivatives of functions. The study pursued three objectives: to analyze the current state of derivative learning, to describe the pedagogical strategies used by mathematics teachers, and to design the core components of a didactic proposal addressing identified needs. A mixed-methods approach was applied, including surveys administered to students and teachers. Results showed that while one-hundred percent of students had been introduced to derivatives, many experienced difficulties in understanding and applying them in real-world contexts. Both students and teachers acknowledged the potential benefits of PBL; however, its use was limited due to the lack of structured proposals, resources, and planning time. The proposed PBL-based didactic guide places students at the center of the learning process, starting with authentic, contextualized problems that encourage research, logical reasoning, and practical application of concepts. The teacher's role shifts to that of a facilitator, guiding hypothesis formulation, information search, and results verification. The model is structured in three phases: anticipation, construction, and consolidation, with activities linked to physics, geometry, and economics, supported by digital tools such as GeoGebra, Symbolab, Wolfram Alpha, Derive, and PhET. The proposal aims to foster student engagement and the development of critical thinking skills.

Keywords: problem-based learning, meaningful learning, derivatives, functions,

pedagogical proposal.



INTRODUCCIÓN

En el contexto educativo actual, la enseñanza de las matemáticas enfrenta el constante desafío de lograr que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también sean capaces de aplicar los mismos en situaciones reales que les permitan comprender el mundo que les rodea. En particular, el aprendizaje de las derivadas de funciones, tema central del cálculo diferencial y que se enseña a nivel del bachillerato en Ecuador, ha demostrado ser uno de los contenidos que presenta mayores dificultades para los estudiantes que lo reciben, tanto por su nivel de abstracción como por la forma tradicional en que suele ser abordado en el aula.

La realidad educativa de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, no se escapa a esta problemática. A través de observaciones directas, entrevistas preliminares con docentes y los resultados de un diagnóstico aplicado a estudiantes, se ha evidenciado que, si bien los alumnos han recibido el contenido de derivadas, su comprensión es limitada y su capacidad de relacionarlas con contextos físicos, geométricos o económicos es baja. Esta desconexión entre el contenido y su aplicabilidad responde, en gran medida, al predominio de metodologías tradicionales centradas en la repetición mecánica de algoritmos de cálculo, lo cual restringe la construcción significativa del conocimiento.

Desde la perspectiva de la pedagogía, se plantea que los procesos de enseñanza y aprendizaje deben vincularse a la realidad del estudiante, desarrollando competencias que vayan más allá de la memorización, y fomenten la resolución de problemas y el pensamiento crítico. De acuerdo con lo mencionado, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una alternativa metodológica pertinente y eficaz para transformar la enseñanza de las matemáticas. Este enfoque promueve el aprendizaje activo a través de situaciones problemáticas contextualizadas, que motivan al estudiante a investigar, reflexionar y aplicar conceptos matemáticos para resolver situaciones reales.

La presente investigación parte de esta necesidad pedagógica y se propone diseñar una guía didáctica basada en el enfoque ABP para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones en estudiantes del Tercer Año de Bachillerato. El estudio se fundamenta en un diagnóstico riguroso sobre la situación actual del aprendizaje de este tema, considerando las

percepciones de estudiantes y docentes, así como el análisis de las estrategias metodológicas empleadas. Como resultado, se configura una propuesta estructurada en cinco clases que integran problemas contextualizados en áreas como la física, la economía y la geometría, apoyados por herramientas digitales como GeoGebra, Phet, Derive, Symbolab entre otras.

La elaboración de la investigación está organizada de la siguiente manera:

El Capítulo I muestra la formulación del problema de investigación, los objetivos al igual que la justificación del estudio.

El Capítulo II presenta la base teórica en detalle, destacando algunos antecedentes importantes del estudio, con una revisión minuciosa de la literatura referente al tema. Se analizan los enfoques y teorías del aprendizaje, los modelos metodológicos aplicados, así como los fundamentos pedagógicos y disciplinares que sustentan el uso del ABP en el aprendizaje de contenidos matemáticos complejos como las derivadas de funciones

El Capítulo III desarrolla el diseño metodológico de la investigación, el tipo y enfoque de investigación, población, muestra, instrumentos aplicados y procedimiento para la recolección y análisis de los datos. Se explica cómo se construyó el diagnóstico y cómo se analizaron las percepciones de estudiantes y docentes.

El Capítulo IV presenta el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la aplicación de encuestas a estudiantes y docentes. A partir de estos resultados se justifica la necesidad de una intervención didáctica estructurada para mejorar el aprendizaje de derivadas desde una perspectiva activa y contextualizada.

El Capítulo V contiene la propuesta pedagógica basada en el ABP, estructurada en cinco clases que incluyen objetivos, actividades, problemas contextualizados, uso de recursos digitales y estrategias de evaluación. Se plantea como una guía flexible, innovadora y adaptada al contexto de la institución, con base en los hallazgos obtenidos durante el proceso investigativo.

Esta propuesta busca no solo mejorar la comprensión del contenido matemático, sino también contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas superiores, promover el trabajo colaborativo, y fortalecer el rol del docente como mediador del aprendizaje. Así, el presente trabajo se enmarca dentro de los principios de innovación educativa impulsados por el Ministerio de Educación del Ecuador y responde a los lineamientos del currículo vigente, aportando una solución viable, contextualizada y sustentada a una necesidad detectada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del Problema

En América Latina y específicamente en Ecuador, la educación del subnivel de bachillerato enfrenta una serie de retos y desafíos que influyen en la calidad y eficiencia de la misma. Aunque actualmente los logros académicos han mejorado en comparación con años anteriores, aún hay margen para seguir elevando los estándares. Uno de los principales desafíos es la falta de acceso equitativo a una educación de calidad en todo el país, especialmente en áreas rurales y marginadas. De acuerdo al Banco Mundial, “la disparidad en la calidad de la educación entre zonas urbanas y rurales persiste como un problema significativo en Ecuador” (Banco Mundial, 2019). Esto se refleja en la brecha de infraestructura, recursos y capacitación docente, lo que limita las oportunidades educativas para muchos estudiantes y aunque se han logrado avances en la promoción de la gratuidad y el acceso a la educación, persisten desafíos en la equidad. Es fundamental garantizar que todos los estudiantes, incluidos grupos vulnerables, tengan igualdad de oportunidades.

En un mundo en constante cambio, es vital que el plan de estudios de bachillerato se actualice para incluir habilidades relevantes para el mercado laboral y la vida moderna, como la alfabetización digital, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Según un informe de la UNESCO, “el currículo en Ecuador aún enfrenta desafíos en términos de pertinencia y adecuación a las necesidades actuales” (UNESCO, 2020). En el año 2024 el Ministerio de Educación de Ecuador ha lanzado un nuevo currículo denominado Marco Curricular Competencial de Aprendizaje que se pretende aplicar a partir del año lectivo 2024 – 2025. En este informe se menciona que los lineamientos Curriculares del Bachillerato en Ecuador señala que los bachilleres no han desarrollado plenamente las competencias curriculares demandadas en la actualidad. Por lo que el Ministerio de Educación propone la implementación para del Bachillerato en Ciencias con mención en Científico Experimental, Científico Social, Ciencias Integradas y el Bachillerato Técnico, pretendiendo así potenciar las habilidades como el pensamiento crítico, “la capacidad de aprender, la productividad y la integración como ciudadanos responsables en la sociedad” (MINEDUC, 2023, p 94) Abordar estos desafíos requerirá una revisión exhaustiva del sistema educativo y una mayor inversión

en la formación docente y en recursos educativos actualizados.

En el área de matemática de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, el aprendizaje de las derivadas de funciones es fundamental para comprender conceptos previos de álgebra y cálculo, así como también los conceptos avanzados y aplicaciones en diversas disciplinas. Sin embargo, este tema puede resultar desafiante para un gran grupo de estudiantes debido a su abstracción y complejidad. En este contexto, es crucial desarrollar estrategias pedagógicas efectivas que fomenten una comprensión profunda y significativa de las derivadas. En el campo educativo, la solución de problemas permite a los estudiantes construir su aprendizaje. Se basa tanto en problemas simulados como en la vida real. Además, esta metodología no solo evalúa los resultados de aprendizaje, sino que también ayuda al docente a evaluar el razonamiento y los avances individuales (Pascual, et al., 2019)

La poca comprensión en las aplicaciones geométricas y físicas de la derivada hacen necesaria una propuesta pedagógica para cubrir las falencias identificadas en la enseñanza y el aprendizaje de derivadas de funciones. agregado a los métodos de evaluación que no promueven la comprensión profunda y el pensamiento crítico hacen que el enfoque esté en la memorización de fórmulas y procedimientos en lugar de en la comprensión conceptual y la aplicación práctica. Adoptar el enfoque de solución de problemas, que implica involucrar a los estudiantes en la resolución de situaciones reales o contextualizadas que requieren el uso de derivadas en la vida real haciendo que el proceso de aprendizaje sea significativo y aplicativo en el futuro, pueden ofrecer ideas innovadoras para integrar herramientas digitales en la enseñanza de las derivadas de funciones” (Kaczmarski y Perkowski, 2020)

En América Latina, la enseñanza de las derivadas de funciones representa un desafío pedagógico en el ámbito de la matemática. A pesar de la importancia de este concepto para el desarrollo de habilidades analíticas y su aplicación en diversas disciplinas, como la física, la ingeniería y la economía, “se observa una tendencia preocupante hacia la falta de comprensión profunda y aplicación práctica de las derivadas entre los estudiantes de bachillerato y universitarios en la región” (UNESCO, 2020). El enfoque tradicional de enseñanza, caracterizado por la memorización de fórmulas y la resolución mecánica de ejercicios, ha demostrado ser insuficiente para promover un aprendizaje significativo y

duradero de las derivadas (Cárdenas, 2019). En este contexto, “el aprendizaje basado en la solución de problemas emerge como una alternativa pedagógica prometedora, centrada en la resolución de situaciones contextualizadas que requieren el uso de derivadas” (Díaz & García, 2018).

El informe de la evaluación nacional de estudiantes del subnivel bachillerato del año lectivo 2022–2023 demuestra que el promedio a general en preguntas referentes a matemática es de 696 encontrándose como elemental y por debajo del nivel satisfactorio es decir no se alcanza el nivel mínimo de competencias que es de 700 sobre 1000 puntos. Los datos demuestran que el 75,7 % de los estudiantes del nivel de Bachillerato alcanzaron el nivel de logro mínimo de competencia es decir de 600 a 699 sobre 1000 puntos. Seguido del 24,3 % de los estudiantes evaluados alcanzó el nivel de Satisfactorio y ningún estudiante alcanzó el nivel de excelente. Estos puntajes se redujeron con respecto a los años lectivos 2021-2022 y 2020-2021. Analizando los resultados de los estudiantes evaluados en el año lectivo 2022-2023 un 74,3% requieren refuerzo en el eje temático de derivadas de funciones (E.M.5.5.), un 24,1 % de estudiantes evaluados alcanzan un nivel elemental, seguido de un 1,4% alcanzan un desempeño intermedio y únicamente el 0,1 % de los evaluados alcanza un desempeño avanzado.

En el período académico 2023-2024, los estudiantes de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky en Riobamba han demostrado un rendimiento satisfactorio en evaluaciones sumativas de derivadas de funciones, con una puntuación promedio de aproximadamente 8,4 sobre 10 puntos. Sin embargo, se enfrentan a dificultades significativas al aplicar este conocimiento en la solución de problemas geométricos y físicos, donde su desempeño promedio disminuye a 7,1 sobre 10 puntos. Esta discrepancia plantea interrogantes sobre la efectividad de los métodos de enseñanza utilizados y sugiere la necesidad de investigar enfoques alternativos, como el Aprendizaje Basado en la Resolución de Problemas (ABRP), para mejorar la comprensión y aplicación de las derivadas de funciones.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones aplicada en el área de matemática dirigido a los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Identificar la situación actual referente al aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024–2025.
2. Describir estrategias pedagógicas para los docentes del área de matemática y promover el aprendizaje de derivadas de funciones, con los estudiantes del Tercer Año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024–2025.
3. Configurar los componentes fundamentales de una propuesta para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.

1.3. Justificación

En la actualidad existen varias investigaciones con propuestas pedagógicas para mejorar la enseñanza del cálculo, incluidas las derivadas enfocadas en teorías de aprendizaje como el constructivismo y el aprendizaje basado en proyectos. Sin embargo, a nivel de Ecuador hay pocas propuestas que sobre el aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de derivadas de funciones considerando que las mismas son un concepto central en el cálculo y tienen una amplia gama de aplicaciones en diversas disciplinas científicas y tecnológicas. Desde la física hasta la economía, pasando por la ingeniería y las ciencias sociales, el entendimiento de las derivadas es crucial para modelar y analizar fenómenos de cambio y variación. Pero el aprendizaje de las derivadas puede resultar desafiante para muchos estudiantes debido a su complejidad conceptual. Por lo tanto, es necesario desarrollar enfoques pedagógicos que faciliten su comprensión y aplicación en la vida cotidiana con un aprendizaje significativo.

El estudio de Hernández y Moreno Aprendizaje Basado en Problemas publicado el 2021 realizado demostró que el enfoque de resolución de problemas en la enseñanza del cálculo, incluidas las derivadas, mejora significativamente la comprensión de los estudiantes y su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos. “Este enfoque involucra a los estudiantes en la resolución activa de problemas auténticos que requieren el uso de derivadas, lo que promueve un aprendizaje más profundo y duradero” (Hernández y Moreno, 2021, pág. 2)

Existe una necesidad evidente de mejorar la enseñanza de las derivadas de funciones, ya que los estudiantes suelen enfrentar dificultades para comprender los conceptos teóricos y aplicarlos en contextos prácticos. “Las deficiencias en la comprensión de las derivadas pueden impactar negativamente en el rendimiento académico y en la preparación para disciplinas posteriores que requieren este conocimiento” (Smith et al., 2018).

Las derivadas de funciones son fundamentales en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, como física, ingeniería, economía y demás ciencias exactas. Un dominio sólido de este concepto no solo promueve el pensamiento analítico, sino que también prepara a los estudiantes para abordar problemas complejos en el mundo real. El ABRP ofrece un enfoque activo y participativo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y transferencia de conocimientos. Al aplicar este enfoque a la enseñanza de derivadas de funciones, se puede mejorar la comprensión conceptual y la capacidad para aplicar este conocimiento en situaciones diversas (Gavilánez y Ponce, 2021, p. 25).

La implementación del Aprendizaje Basado en la Solución de Problemas en la enseñanza de las derivadas de funciones proporciona una oportunidad para abordar las deficiencias identificadas en los enfoques de enseñanza tradicionales. Este enfoque puede fomentar un aprendizaje más activo y significativo, así como mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes. La discrepancia entre el rendimiento de los estudiantes en evaluaciones sumativas y su capacidad para aplicar los conceptos matemáticos aprendidos en el aula de clase en situaciones de resolución de problemas sugiere una contradicción en la efectividad de los métodos de enseñanza. Esta contradicción subraya la necesidad de explorar

enfoques alternativos que promuevan una comprensión más profunda y una aplicación más efectiva de este concepto (González y Martínez, 2019, p.83).

La motivación intrínseca de los estudiantes para aprender matemáticas se ve reforzada cuando se les brinda la oportunidad de enfrentarse a desafíos significativos y relevantes en la solución de un problema determinado de la vida cotidiana. Además, los docentes pueden encontrar motivación en la exploración de nuevas metodologías que les permitan involucrar a los estudiantes de manera más efectiva y fomentar un aprendizaje autónomo. (Pascual, 2019). Las tendencias actuales en educación matemática destacan la importancia de enfoques pedagógicos centrados en el estudiante, que fomenten el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y promuevan un aprendizaje significativo (González y Martínez, 2019, p.83). El aprendizaje enfocado en la solución de problemas se alinea con estas tendencias al proporcionar un marco flexible y adaptable que puede adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes y las dinámicas del aula para mejorar la metodología de enseñanza y mejorar el aprendizaje de los estudiantes en base al tema de estudio

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Estas investigaciones proporcionan una base sólida para el diseño y desarrollo de una propuesta pedagógica centrada en el aprendizaje de derivadas a través del enfoque de solución de problemas. Los resultados y metodologías presentadas en estos estudios subrayan la importancia de estrategias didácticas activas, el uso de tecnologías digitales, y la implementación de enfoques colaborativos para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos complejos. Estos hallazgos son valiosos para la propuesta investigativa, ofreciendo evidencia empírica y conceptual que respalda el enfoque seleccionado y sugiriendo posibles vías de implementación y evaluación.

Carolina Pérez, (2018) en su trabajo de investigación para obtención de título de maestría "Estrategias Colaborativas para la Enseñanza de Derivadas en Estudiantes de Matemáticas en Colombia", se plantea como objetivos; evaluar la efectividad de estrategias colaborativas en la enseñanza de derivadas a estudiantes universitarios, también analiza cómo el aprendizaje colaborativo afecta la comprensión y aplicación de conceptos de derivadas. En el aspecto metodológico se menciona que la investigación mixta con un enfoque en análisis cuantitativo y cualitativo, en donde participaron 45 estudiantes de matemáticas en una universidad colombiana. Los instrumentos usados fueron pruebas de rendimiento académico, cuestionarios de percepción y grupos focales. Y dentro de las principales conclusiones se tiene que, las estrategias colaborativas mejoraron notablemente el rendimiento académico de los estudiantes en temas de derivadas, adicionalmente se evidencia que los estudiantes desarrollaron habilidades interpersonales y una mejor capacidad para trabajar en equipo, lo que favoreció la resolución de problemas complejos. Los aportes a la propuesta investigativa es que, se valida el uso de estrategias colaborativas en la enseñanza de derivadas, sugiriendo su implementación en la propuesta pedagógica. También ofrece una unión entre la dinámica del aprendizaje colaborativo que pueden ser adaptados al enfoque de solución de problemas.

Javier Martínez, (2019) en su trabajo de doctorado "El Aprendizaje Activo en la Comprensión de Derivadas: Un Estudio en Universidades Chilenas". Plantea como principales objetivos, investigar los efectos del aprendizaje activo en la comprensión de las

derivadas entre estudiantes de ingeniería y determinar si el aprendizaje activo mejora la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos de derivadas en contextos reales. El aspecto metodológico empleado fue un diseño experimental con grupos de control en donde se trabajó con 70 estudiantes de ingeniería en dos universidades chilenas. Las herramientas: evaluaciones pre y post intervención, encuestas de percepción y entrevistas con docentes. Dentro de las principales conclusiones de esta investigación se tiene que, los estudiantes que participaron en actividades de aprendizaje activo mostraron una mejor comprensión y aplicación de los conceptos de derivadas y también se observó una mayor participación y compromiso de los estudiantes con el contenido cuando se utilizaban métodos de aprendizaje activo. Como aportes a la propuesta investigativa planteada se tiene que se refuerza la efectividad del aprendizaje activo en la enseñanza de derivadas, sugiriendo su inclusión en el enfoque pedagógico del proyecto. Además, proporciona ejemplos de actividades de aprendizaje activo que pueden ser adaptadas a la propuesta investigativa dada.

De acuerdo a Valeria Torres, (2019) en su proyecto de posgrado titulado: "Uso de Tecnologías Digitales Interactivas en la Enseñanza de Derivadas en la Educación Secundaria en Ecuador" se plantea como objetivos explorar el impacto del uso de tecnologías digitales interactivas en la enseñanza de derivadas en estudiantes de secundaria y analizar cómo estas tecnologías afectan la comprensión y retención de los conceptos matemáticos relacionados con las derivadas. En el aspecto metodológico usado se tiene un estudio cualitativo con enfoque en estudio de casos. Se trabajó con dos grupos de estudiantes de nivel secundario de la Unidad Educativa "Simón Bolívar" de la ciudad de Quito y se utilizó observaciones de clase, entrevistas con docentes y encuestas a estudiantes. Como conclusiones principales de este trabajo se tiene que, las tecnologías digitales interactivas mejoraron significativamente la comprensión de las derivadas entre los estudiantes y su resolución de problemas en contextos reales, los estudiantes mostraron una mayor retención de los conceptos y un mayor interés por las matemáticas cuando se utilizaban la solución de problemas de contextos reales

Alejandro Ramírez, (2020) en su trabajo de posgrado titulado "Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas en el Estudio de Derivadas en Estudiantes Universitarios de Ecuador" Plantea como objetivos: Investigar la efectividad del aprendizaje basado en problemas (ABP) en la comprensión de derivadas por parte de estudiantes universitarios y

evaluar el impacto del ABP en la capacidad de los estudiantes para aplicar conceptos de derivadas en situaciones prácticas. En cuanto al aspecto metodológico: se empleó un diseño experimental con grupos de control en donde participaron 60 estudiantes de primer año de ingeniería. Al los cuales se les aplicó pruebas de conocimientos pre y post intervención, encuestas de satisfacción y entrevistas a profundidad. Dentro de las principales conclusiones de este trabajo investigativo tenemos que, los estudiantes del grupo experimental que utilizaron ABP demostraron una mejor comprensión de los algoritmos de cálculo de derivadas y una mayor capacidad para aplicarlos en contextos de la vida cotidiana. Los principales aportes a la propuesta investigativa es que, proporciona evidencia del éxito del ABP en la enseñanza de derivadas, respaldando su inclusión en la propuesta pedagógica del proyecto.

De Acuerdo con Doe John, (2021) en su proyecto de investigación "Estrategias Didácticas para la Enseñanza de Derivadas a través de Problemas Reales", se desarrolló e implementó estrategias didácticas basadas en problemas reales para la enseñanza de derivadas, esto pretendía evaluar el impacto de estas estrategias en la comprensión conceptual y procedimental de los estudiantes. El aspecto metodológico descrito en esta investigación fue un diseño cuasiexperimental con grupos de control y experimental y se trabajó con estudiantes de primer año de una universidad, las herramientas utilizadas fueron cuestionarios de evaluación pre y post intervención, entrevistas semiestructuradas. Dentro de las principales conclusiones de este trabajo son que las estrategias basadas en problemas reales aumentaron la motivación y el interés de los estudiantes por el tema. Finalmente, los aportes a la propuesta investigativa es que el aprendizaje de derivadas basada en solución de problemas, refuerza la importancia del enfoque de solución de problemas en la enseñanza de derivadas.

Según Luisa García, (2021). En su trabajo de posgrado titulado: "Desarrollo de Competencias Matemáticas mediante el Enfoque de Solución de Problemas en el Estudio de Derivadas: Experiencia en Perú" Plantea los objetivos siguientes: evaluar cómo el enfoque de solución de problemas contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes universitarios y analizar el impacto de este enfoque en la comprensión y aplicación de derivadas. En el aspecto metodológico empleado en este trabajo es un estudio

cualitativo con enfoque en análisis de contenido en donde participaron 50 estudiantes de una universidad peruana en cursos de cálculo. Los métodos empleados son un análisis de trabajos de estudiantes, entrevistas semiestructuradas y observaciones de clase. Como sus principales conclusiones tenemos que, el enfoque de solución de problemas mejoró significativamente la capacidad de los estudiantes para comprender y aplicar conceptos de derivadas en diferentes contextos. También se concluye que los estudiantes desarrollaron habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, esenciales para el aprendizaje de matemáticas. Como principales aportes a la propuesta investigativa se tiene que este tipo de enseñanza proporciona evidencia de la efectividad del enfoque de solución de problemas en el desarrollo de competencias matemáticas, apoyando su inclusión en la propuesta pedagógica del proyecto

2.2. Bases teóricas

El aprendizaje de las derivadas de funciones es un componente fundamental en la educación matemática, particularmente en los niveles superiores de la educación secundaria y universitaria. Las derivadas son esenciales para entender conceptos de cambio y tasa de variación, aplicables en múltiples disciplinas como la física, la economía, la biología entre otras asignaturas. En este contexto, el enfoque de solución de problemas se presenta como una estrategia pedagógica eficaz para facilitar el aprendizaje significativo de este concepto matemático complejo. Este desarrollo teórico y conceptual explora las bases teóricas que sustentan el aprendizaje de derivadas mediante la solución de problemas, con énfasis en artículos de investigación recientes provenientes de América Latina y Ecuador.

2.2.1. Enseñanza

De igual manera la enseñanza también posee varias definiciones, de acuerdo con: Jerome Bruner (enseñanza como andamiaje del aprendizaje) “La enseñanza consiste en ayudar al estudiante a descubrir por sí mismo la estructura de un área de conocimiento” (Bruner, 1960, p. 31). En donde se puede interpretar que la enseñanza debe facilitar la exploración y descubrimiento, no solo la transmisión de contenidos.

2.2.2. Aprendizaje

Actualmente el aprendizaje se define de varias maneras, de acuerdo con Ausubel “El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información se relaciona de manera sustantiva, no arbitraria, con lo que el alumno ya sabe” (Ausubel, Novak & Hanesian, 1983, p. 20). Lo que se puede interpretar es que el aprendizaje no es simple memorización, sino la integración comprensiva de los nuevos conocimientos en la estructura cognitiva del estudiante.

El proceso de enseñanza-aprendizaje a lo largo del tiempo ha sido objeto de estudio de múltiples corrientes pedagógicas y psicológicas. Desde una perspectiva contemporánea, se concibe al aprendizaje como una construcción activa del conocimiento por parte del estudiante, en la que intervienen no solo aspectos cognitivos, sino también sociales, afectivos y culturales.

Desde el constructivismo cognitivo, Jean Piaget sostiene que el aprendizaje es un proceso mediante el cual el individuo construye su propio conocimiento a partir de la interacción con lo que le rodea. Según Piaget (1972), el conocimiento se adquiere por medio de mecanismos de asimilar y acomodar el nuevo conocimiento, que permiten al sujeto reestructurar sus esquemas mentales en función de nuevas experiencias y lo que se le desea transmitir.

Por otro lado, el enfoque sociocultural de Lev Vygotsky enfatiza el papel de la intervención social en el desarrollo del aprendizaje enfatiza la importancia del contexto social y cultural en el aprendizaje, argumentando que el conocimiento se construye a través de la interacción social y el uso del lenguaje. El autor introduce el concepto de zona de desarrollo próximo (ZDP) para referirse al nivel de desarrollo del potencial que un estudiante o individuo para que este pueda alcanzar con la ayuda de un mediador, ya sea con un docente o un compañero habilidades más desarrolladas. En este sentido, “la enseñanza debe orientarse no hacia el nivel de desarrollo actual, sino hacia el nivel de desarrollo potencial del alumno” (Vygotsky, 1978, p. 86), lo cual resalta la importancia de una intervención pedagógica

ajustada a las necesidades del estudiante.

En cuanto al concepto de enseñanza, autores como Jerome Bruner la conciben como un proceso que debe ayudar a la exploración activa del conocimiento. Para Bruner (1960), enseñar involucra “ayudar al estudiante a descubrir por sí mismo la estructura de un área de conocimiento” (p. 31), lo cual implica que el docente debe actuar únicamente como guía, promoviendo la curiosidad, el razonamiento, el pensamiento crítico, y de acuerdo con este enfoque se promueve la independencia y la capacidad de resolver problemas de manera creativa.

En conjunto, estas perspectivas subrayan que el aprendizaje efectivo no se basa únicamente en la transmisión pasiva de contenidos mediante clases magistrales, sino en la creación de ambientes que fomenten la participación activa, el pensamiento autónomo, compañerismo y el acompañamiento pedagógico y estratégico. En el contexto de las derivadas, es importante diseñar actividades que permitan a los estudiantes descubrir y explorar conceptos de manera autónoma, fomentando así un aprendizaje activo y participativo.

2.2.3. Concepto de la derivada

La derivada es un concepto fundamental del cálculo diferencial e integral, cuyo interés radica en representar el cambio instantáneo de una magnitud respecto a otra. Matemáticamente, se define como el límite del cociente incremental cuando el incremento tiende a cero, y se representa de la siguiente manera:

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

La derivada de una función se puede denotar de varias maneras:

$$f'(x), \frac{df}{dx} \text{ ó } \frac{dy}{dx}$$

En la figura a continuación muestra la gráfica de una función $f(x) = 2x$ con su derivada.

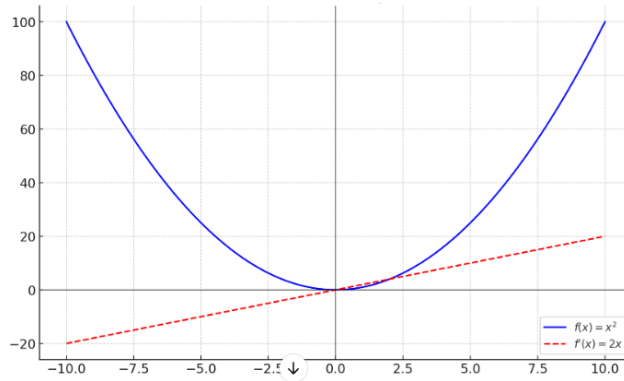


Figura 1. Gráfica de la derivada de una función

Para la enseñanza de derivadas de funciones los docentes comúnmente utilizan reglas de derivación, siendo las más usadas las descritas en la tabla a continuación:

Tabla 1. Reglas de derivación

Regla	Función	Derivada
Constante	$f(x) = c$	$f'(x) = 0$
Potencia	$f(x) = x^n$	$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$
Constante por Función	$f(x) = c \cdot g(x)$	$f'(x) = c \cdot g'(x)$
Suma/Diferencia	$f(x) = g(x) \pm h(x)$	$f'(x) = g'(x) \pm h'(x)$
Producto	$f(x) = g(x) \cdot h(x)$	$f'(x) = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x)$
Cociente	$f(x) = \frac{g(x)}{h(x)}$	$f'(x) = \frac{g'(x) \cdot h(x) - g(x) \cdot h'(x)}{[h(x)]^2}$
Cadena	$y = f(g(x))$	$\frac{dy}{dx} = f'(g(x)) \cdot g'(x)$

2.2.4. Dificultades en el aprendizaje de derivadas

El concepto de derivada es fundamental en el cálculo diferencial, pero su enseñanza y aprendizaje presentan desafíos significativos, especialmente cuando se implementa el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Este método promueve la resolución de problemas reales para adquirir conocimientos, y requiere una comprensión profunda y contextualizada de los conceptos matemáticos (Párraga Valdez et al., 2022).

De acuerdo con Dubarbie Fernández (2024), varios docentes de Ecuador y Colombia identifican varias dificultades en la enseñanza de las derivadas. Entre ellas se destacan las detalladas a continuación:

- **Comprensión conceptual limitada:** Los estudiantes suelen tener dificultades para entender la derivada como el límite del cociente incremental y su interpretación geométrica, lo que afecta su capacidad para aplicar el concepto en diferentes contextos.
- **Déficit en habilidades algebraicas:** La falta de destrezas en álgebra impide a los estudiantes manipular expresiones matemáticas necesarias para calcular derivadas, especialmente cuando se enfrentan a funciones complejas.
- **Desconexión con conceptos previos:** Las dificultades en la comprensión de funciones, límites y continuidad repercuten negativamente en el aprendizaje de las derivadas, ya que estos conceptos están interrelacionados.

En este contexto, el ABP puede ser una herramienta eficaz para abordar estas dificultades, siempre que se implementen estrategias didácticas adecuadas. Por ejemplo, Naranjo Sagñay et al. (2023) demostraron que el uso del ABP en la enseñanza de límites de funciones mejoró significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, al fomentar habilidades como la resolución de problemas y el trabajo en equipo. Aunque este estudio se centró en límites, sus hallazgos pueden extrapolarse al aprendizaje de derivadas, dado que ambos conceptos comparten fundamentos teóricos.

Además, Párraga Valdez et al. (2022) destacan que el ABP contribuye al desarrollo cognitivo en matemática, al originar un aprendizaje más significativo y contextualizado. Sin embargo, para que el ABP sea efectivo en la enseñanza de derivadas, es de suma importancia que los docentes diseñen problemas que integren conceptos previos y fomenten la aplicación práctica de las derivadas en situaciones reales.

Finalmente, aunque el aprendizaje y la enseñanza de derivadas presenta varios desafíos, la implementación del ABP, acompañada de estrategias didácticas adecuadas,

puede mitigar estas dificultades y mejorar la comprensión y aplicación de este concepto fundamental en la asignatura de matemática aplicada al campo del Bachillerato ecuatoriano.

2.2.5. ABP como enfoque pedagógico para la enseñanza de las matemáticas

La resolución de problemas se ha consolidado como una estrategia pedagógica fundamental en la enseñanza de las matemáticas, promoviendo un aprendizaje más activo y significativo. El enfoque ABP no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también desarrolla habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos diversos (Párraga Valdez et al., 2022).

Según Chillogalli Puzhi et al. (2023), la implementación de la resolución de problemas en el proceso educativo contribuye significativamente al desarrollo de habilidades matemáticas, destacando su impacto en la comprensión de conceptos y la capacidad de aplicar soluciones en situaciones reales. Este estudio, realizado con estudiantes de cuarto año de educación básica en Ecuador, evidenció que la integración de problemas en el aula mejora el aprendizaje al reflejar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en contextos prácticos (Chillogalli Puzhi et al., 2023).

Por otro lado, Cruz-Pichardo (2021) analizó los resultados de las pruebas PISA 2015 y 2018 en República Dominicana, identificando deficiencias en las habilidades de resolución de problemas matemáticos entre los estudiantes de 15 años. La autora destaca la necesidad de desarrollar actividades y modelos en las aulas de matemática que fomenten esta habilidad, esencial tanto para la formación escolar como para la vida cotidiana (Cruz-Pichardo, 2021).

En el contexto colombiano, Moreno Vargas et al. (2015) sistematizaron una experiencia educativa en el Colegio Reino de Holanda, donde la resolución de problemas se utilizó como estrategia metodológica para enseñar y aprender matemáticas. Los resultados mostraron que esta metodología permitió a los estudiantes desarrollar habilidades y desempeños que promueven el pensamiento matemático de manera activa, colaborativa y participativa (Moreno Vargas et al., 2015).

En resumen, la resolución de problemas como enfoque pedagógico en la enseñanza de las matemáticas favorece un aprendizaje más profundo y contextualizado, desarrollando competencias esenciales en los estudiantes. La evidencia empírica respalda su efectividad en diversos contextos educativos, destacando su papel en la mejora del rendimiento académico y en la formación integral del alumnado.

2.2.6. Integración de tecnologías digitales en el aprendizaje de derivadas

La incorporación de tecnologías digitales en el aula de matemáticas ha transformado la enseñanza, especialmente en temas complejos como las derivadas. Herramientas como GeoGebra, Desmos y WolframAlpha permiten a los estudiantes visualizar funciones, explorar tasas de cambio y comprender el comportamiento de las tangentes, facilitando así la comprensión de conceptos abstractos. Estas plataformas fomentan una interacción dinámica y visual que enriquece el proceso de aprendizaje (Chillogalli Puzhi et al., 2023).

Estudios recientes destacan que el uso de software especializado mejora la comprensión de conceptos matemáticos complejos. Por ejemplo, el uso de software dinámico ayuda a los estudiantes a visualizar conceptos de cambio y continuidad, mejorando su comprensión de temas complejos en cálculo diferencial (Meza-Bermeo, 2020). Estas herramientas permiten una manipulación directa de objetos matemáticos y proporcionan retroalimentación inmediata, lo que potencia el aprendizaje activo y el razonamiento lógico.

En el contexto ecuatoriano, el currículo del Bachillerato General Unificado (BGU) promueve el uso de tecnologías digitales como apoyo al aprendizaje de las matemáticas. El Ministerio de Educación del Ecuador establece que los docentes deben propiciar espacios de exploración activa, en los que el estudiante sea protagonista de su aprendizaje. En el eje de cálculo diferencial, se enfatiza la aplicación del concepto de derivada en contextos reales y la interpretación de gráficas y funciones (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

La implementación de tecnologías digitales en la enseñanza de las derivadas, alineada con el enfoque de resolución de problemas, se ajusta a los principios del sistema educativo

ecuatoriano. Este enfoque no solo facilita la comprensión de conceptos abstractos, sino que también desarrolla habilidades como el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar conocimientos en contextos diversos (Párraga Valdez et al., 2022).

CAPITULO III: METODOLOGÍA

En este capítulo se describe el enfoque metodológico de la investigación, detallando el tipo y diseño de estudio, las unidades de análisis, así como las técnicas e instrumentos de recolección de datos. La finalidad de este estudio es obtener información relevante sobre las percepciones y dificultades de los estudiantes de tercero de bachillerato en el aprendizaje de las derivadas de funciones, con el propósito de diseñar una propuesta pedagógica basada en estos hallazgos.

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo proyectiva, " Este tipo de indagación intenta proponer soluciones a una situación determinada a partir del proceso previo de indagación, implicar, explotar describir, explicar y proponer alternativas de cambio más no necesariamente ejecutar la propuesta" (Hurtado, 2012, p.122). Esta investigación busca mediante un estudio previo identificar las necesidades, falencias o inconvenientes que puedan tener los estudiantes en el tema planteado y así proponer una alternativa de cambio al proceso de enseñanza y aprendizaje del mismo.

Ya que actualmente, en niveles de bachillerato hay carencia de conocimiento en temas de funciones que son esenciales para continuar con el estudio de cálculo en niveles superiores, por lo tanto, se diseñará una propuesta pedagógica para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones dirigida a los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.

3.2. Diseño de Investigación

De acuerdo con Hurtado (2012) "El diseño alude a las decisiones que se toman en cuanto al proceso de recolección de datos que permitan al investigador lograr la validez interna de la investigación, es decir, tener un alto grado de confianza de que sus conclusiones no son erradas" (p. 155). Por lo tanto, la presente investigación en función a lo citado, corresponde a un diseño de campo, ya que la información se recolectará en un ambiente natural de fuentes vivas, que se encuentra dentro de la Unidad Educativa

Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, Parroquia Yaruquíes, en el año lectivo 2024- 2025.

Adicionalmente, se cita que, en cuanto a la temporalidad, el estudio se realizará mediante un diseño contemporáneo transeccional ya que el investigador realiza el evento en único momento" (Hurtado, 2012, p.155) que ocurre en tiempo presente. Finalmente, en cuanto a la amplitud de foco la investigación corresponde a un diseño multivariantes o multieventual ya que se encuentra dirigido a varios eventos, en referencia a los objetivos específicos planteados;

Primero se realizará una identificación de la situación referente al aprendizaje de derivadas de funciones, para luego describir estrategias pedagógicas para los docentes del área de matemática y promover el aprendizaje de derivadas de funciones configurando así los componentes fundamentales de una propuesta para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky.

3.3. Unidades de Estudio Investigación

Según Hurtado (2012) "Las unidades de estudio son las entidades (personas, objetos, regiones, instituciones, documentos, plantas, animales, productos...) que poseen el evento de estudio." (p. 148). En la presente investigación participarán como unidades de estudio una población conocida como estudiantes y docentes, definiendo como población al conjunto de seres que poseen la característica o evento a estudiar y que se enmarcan dentro de los criterios de inclusión (Hurtado, 2012, p. 148). Se tomará en cuenta a dos paralelos de Tercer año de Bachillerato, en total 62 estudiantes de la oferta ordinaria y a cuatro docentes del área de Matemática que imparten la asignatura en la Unidad Educativa Leontiev Vygotsky en la ciudad de Riobamba-Chimborazo-Ecuador.

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

La técnica de recolección de datos que se ajusta adecuadamente al evento de estudio es la encuesta, debido a que la información se obtendrá preguntando. Hernández Sampieri et al. (2014) definen la encuesta como "un instrumento de recolección de datos que se aplica a una muestra o a una población para obtener información sobre variables específicas, a través de un cuestionario estructurado que puede ser administrado de diferentes formas" (p. 199). El instrumento que se aplicará es un cuestionario, que es "un conjunto de preguntas cuidadosamente diseñadas y organizadas para recolectar información específica de los encuestados" (Hernández Sampieri et al. 2014 200).

La encuesta dirigida a los estudiantes consta de 4 secciones que contienen 13 ítems de respuesta cerrada (Ver anexo C). Mientras que para la recolección de datos de docentes se aplicará una encuesta que al igual que el cuestionario anterior posee 4 secciones que contienen 12 ítems de respuesta cerrada (Ver anexo D).

3.5. Técnicas de Análisis de Información

En el presente estudio se analizará la información utilizando la estadística descriptiva básica, que según Hernández Sampieri et al. (2014) es "el conjunto de métodos y procedimientos para recoger, organizar, presentar y analizar un conjunto de datos con el objetivo de describir las características y comportamientos de dichos datos, la estadística descriptiva incluye medidas de tendencia central, medidas de dispersión, y técnicas gráficas que permiten resumir la información contenida en un conjunto de datos" (p. 394).

La organización de los datos se realizará a través de tablas de frecuencias, con su respectiva representación gráfica en un diagrama de barras o gráfico circulares y una interpretación de datos de forma holística, que permita tener una visión integral de los resultados para posteriormente emitir conclusiones y recomendaciones de la investigación considerando que se utilizarán instrumentos estandarizados en recolección de datos. La técnica de análisis estadístico es de tipo cuantitativa.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 2. Matriz de Operacionalización de variables

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLE	DEFINICIÓN NOMINAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Identificar la situación actual referente al aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.	Situación actual del aprendizaje de derivadas de funciones	“Un diagnóstico educativo es el proceso de identificar y analizar las necesidades, habilidades y dificultades de los estudiantes con el fin de planificar estrategias pedagógicas adecuadas para mejorar su rendimiento y desarrollo” (Díaz y Hernández, 2002, p. 203). En el aprendizaje de derivadas de funciones.	Dimensión Cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Desempeño académico • Aplicación del conocimiento. • Dominio de la destreza
			Dimensión Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Predisposición de los estudiantes para aprender. • Acompañamiento pedagógico del docente
			Dimensión Social	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad para resolver problemas de manera individual.

<p>Describir estrategias pedagógicas para los docentes del área de matemática y promover el aprendizaje de derivadas de funciones, con los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.</p>	<p>Estrategias didácticas aplicadas por los docentes del área de matemática para promover el aprendizaje de derivadas de funciones.</p>	<p>“Las estrategias didácticas que emplean los docentes son métodos y técnicas pedagógicas utilizadas para facilitar el aprendizaje, motivar a los estudiantes y alcanzar los objetivos educativos establecidos.” (Díaz y Hernández, 2002, p. 205).</p>	<p>Rasgos característicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de enseñanza • Actividades de enseñanza • Recursos empleados para el aprendizaje
			<p>Técnicas de aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de enseñanza • Evaluaciones
<p>Configurar los componentes fundamentales de una propuesta para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del</p>	<p>Componentes pedagógicos de una propuesta para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones</p>	<p>Una propuesta pedagógica es un plan estructurado que describe las estrategias, metodologías, actividades y recursos que se utilizarán para</p>	<p>Planificación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Justificación • Objetivos de aprendizaje • Contenidos
			<p>Ejecución</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias metodológicas • Actividades de aprendizaje • Recursos didácticos

<p>Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025</p>		<p>alcanzar objetivos educativos específicos. Esta propuesta se basa en principios teóricos y prácticos de la educación y se adapta a las necesidades y contextos de los estudiantes, con el fin de promover un aprendizaje significativo y efectivo. (Díaz y Hernández, 2002, p. 208).</p>	<p>Evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas • Instrumentos de evaluación
--	--	---	-------------------	--

CAPÍTULO IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos en la aplicación de cuestionarios a la población de investigación conforman a la totalidad de los estudiantes de tercero de Bachillerato que constituyen en su totalidad 62 estudiantes y a 4 docentes del Área de Matemática y Física de la Unidad Educativa Leontiev Vygotsky de la ciudad de Riobamba. La recolección de datos se hizo mediante la aplicación de una encuesta previamente validada por expertos en la realidad educativa de la institución, la misma que contiene 13 preguntas de opción múltiple para el caso de la encuesta realizada a los estudiantes mientras que la encuesta realizada los docentes posee un total de 12 ítems, las cuales están acorde al diseño de la tabla de operación de variables descrita en el apartado anterior y de los cuales se detalla sus variables:

- Identificar la situación actual referente al aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.
- Describir estrategias pedagógicas para los docentes del área de matemática y promover el aprendizaje de derivadas de funciones, mediante la metodología ABP.
- Configurar los componentes fundamentales de una propuesta para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025.

Análisis de resultados de encuesta dirigida a estudiantes

Los resultados de la aplicación del instrumento de encuesta regido a los estudiantes de Tercero de Bachillerato se muestran a continuación;

1. Edad

Tabla 3. Edad de estudiantes encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
17 años	56	90%
18 años	6	10%
Total	62	100%

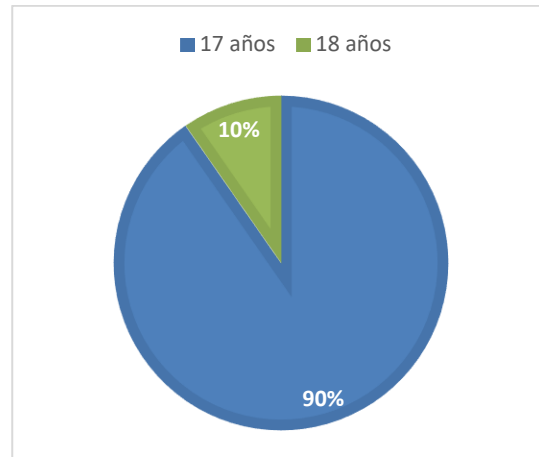


Figura 2. Edad de los estudiantes encuestados

Con relación a los datos relacionados con la edad de los estudiantes que participaron en la encuesta, se observa que el 90% tienen 17 años, mientras que el 10% tienen 18 años. Estos son bastante esperados ya que se trata de estudiantes de tercero de bachillerato, quienes por lo general se encuentran en ese rango de edad. Para el presente estudio este tipo de información no solo nos ayuda a comprender mejor a los estudiantes, sino también a adaptar la propuesta pedagógica a su etapa de desarrollo, y en base al contexto de los estudiantes de este nivel.

2. Género

Tabla 4. Género de estudiantes encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	34	55%
Masculino	28	45%
Total	62	100%

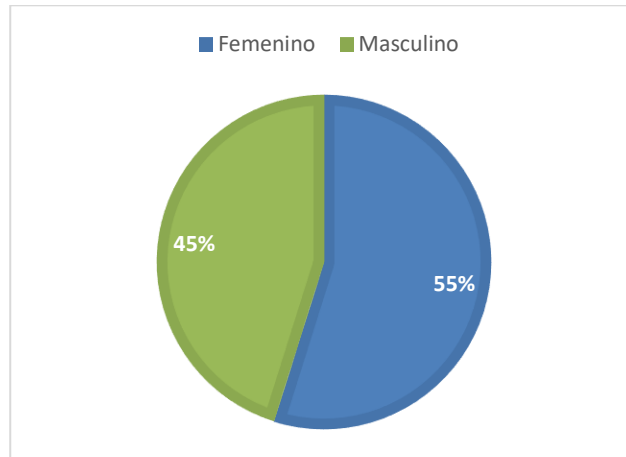


Figura 3. Género de estudiantes encuestados

Con respecto al género, los resultados muestran una ligera mayoría de estudiantes mujeres (55%) frente al 45% de varones. Aunque la diferencia no es muy relevante, es necesario destacarla, ya que en el área de matemática a menudo surgen discusiones sobre la participación y percepción que tienen los estudiantes según su género. Para lo cual la propuesta pedagógica que se presentará en este estudio debe asegurar entornos equitativos para todos, fomentando la confianza y la participación sin distinción.

3. ¿Has estudiado el tema de derivadas?

Tabla 5. Distribución del conocimiento previo sobre derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	62	100%
No	0	0%
Total	62	100%

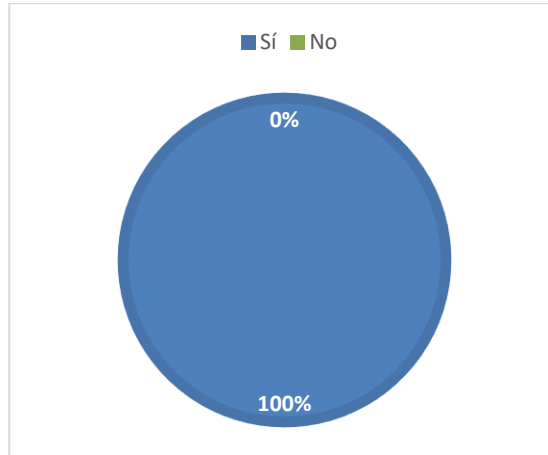


Figura 4. Conocimiento previo sobre el tema de derivadas

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que tienen conocimiento del tema de derivadas de funciones. Este resultado muestra, en primer lugar, que el contenido forma parte del currículo que se aborda dentro de la institución educativa y ha sido impartido en el aula de manera generalizada. También refuerza la necesidad de conocer cómo fue el aprendizaje y la enseñanza de derivadas de funciones dentro del salón de clase y si las estrategias empleadas en clase como el enfoque tradicional contrastado con el enfoque de solución de problemas influyen en la forma en la que los alumnos captan y aplican este concepto clave del cálculo. Este dato obtenido muestra la pertinencia de la propuesta pedagógica basada en ABP, con el fin que se pueda mejorar la comprensión significativa y sobre todo la aplicación práctica del tema mencionado.

4. ¿Qué tan difícil te ha parecido aprender derivadas?

Tabla 6. Percepción sobre el aprendizaje de las derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Muy Fácil	7	11%
Fácil	43	69%
Difícil	12	20%
Muy Difícil	0	0%
Total	62	100%

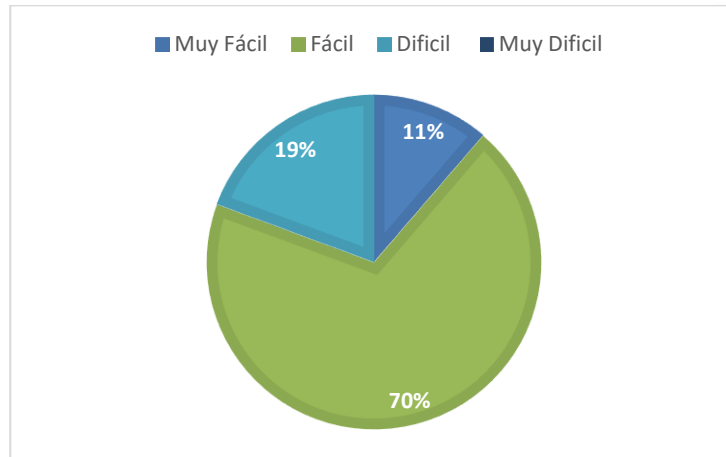


Figura 5. Percepción sobre el aprendizaje de las derivadas

El 69% de la población de estudio (43 estudiantes) considera que aprender derivadas de funciones ha sido fácil, mientras que un 11% (7 estudiantes) lo califica como muy fácil. Esto significa que un 80% de los estudiantes no consideran el tema como complejo, lo cual podría interpretarse como una señal positiva respecto a la enseñanza impartida sobre el tema. Por otra parte, un 20% de los estudiantes encuestados (12) considera que el aprendizaje de las derivadas fue difícil, y es importante destacar que nadie seleccionó la opción muy difícil.

Esto nos muestra que, aunque hay estudiantes que han tenido ciertas dificultades, no se trata de una problemática crítica. Finalmente, estos resultados indican que un porcentaje alto de estudiantes pueden sentir que comprendieron el tema porque lograron resolver ejercicios con algoritmos de cálculo mecánico, pero eso no siempre implica que hayan desarrollado una comprensión profunda del concepto de derivada ni su aplicación en la resolución de problemas con contextos reales o aplicaciones tanto como ingeniería, economía, física y geometría.

5. ¿Qué método se ha utilizado principalmente en tu clase para enseñar derivadas?

Tabla 7. Método utilizado principalmente para enseñar derivadas.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Explicación del docente y resolución de ejercicios	55	89%
Uso de tecnología (software, videos, aplicaciones, etc.)	4	6%
Actividades grupales	2	3%

Resolución de problemas en contextos reales	0	0%
Todas las opciones anteriores	1	2%
Total	62	100%

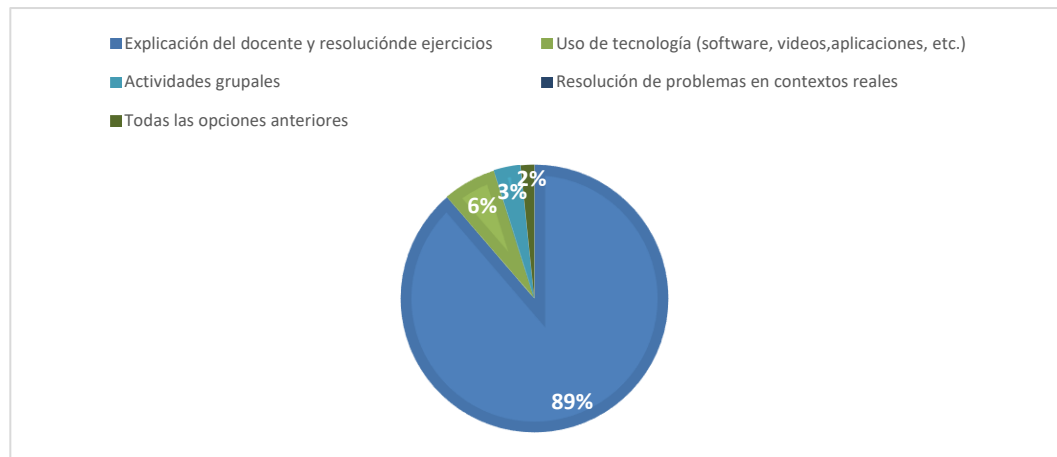


Figura 6. Método utilizado principalmente para enseñar derivadas.

Un 89% de los estudiantes encuestados señalaron que la enseñanza de derivadas se ha basado principalmente en la explicación del docente y la resolución de ejercicios, lo que muestra una aplicación del enfoque tradicional. Seguido de metodologías alternativas como el uso de tecnología con un 6%, actividades grupales con 3% o la combinación de varias estrategias con el 2% tienen una presencia mínima, mientras que ningún estudiante reportó haber trabajado con resolución de problemas en contextos reales.

Esta distribución sugiere que la enseñanza de las derivadas se ha centrado en la repetición mecánica de ejercicios matemáticos y no en la comprensión de este contenido importante de cálculo, así como tampoco su aplicación significativa del mismo. La escasa implementación de metodologías activas, colaborativas o contextualizadas justifica la necesidad de introducir un enfoque pedagógico diferente, como el enfoque de solución de problemas, que permita a los estudiantes construir el conocimiento de manera más participativa, reflexiva y conectada con situaciones más vivenciales y aplicativas.

6. ¿Has trabajado con el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en clases de Matemática? Este método promueve el aprendizaje a través de

la resolución de problemas reales o contextualizados como punto de partida para adquirir nuevos conocimientos.

Tabla 8. Experiencia con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	39	63%
No	5	8%
No estoy seguro	18	29%
Total	62	100%

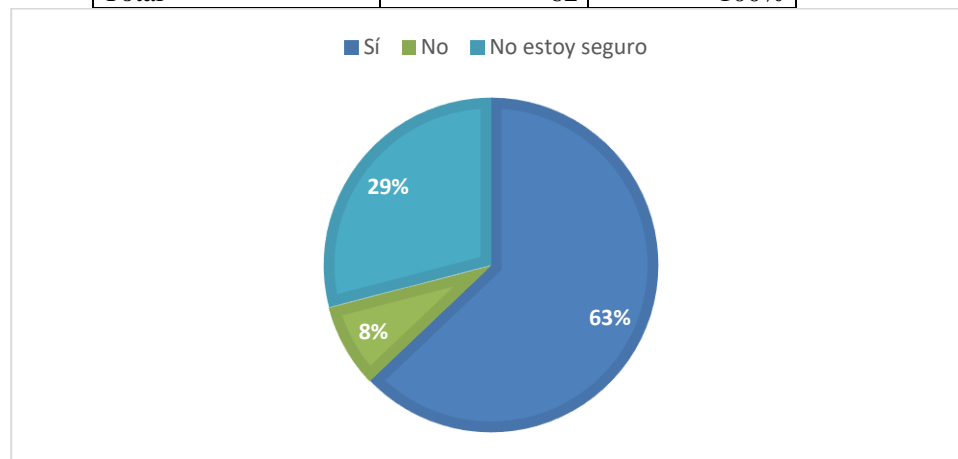


Figura 7. Experiencia con el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

De los 62 estudiantes encuestados, 39 (63%) manifestaron haber trabajado con el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en clases de Matemática. Esto indica que una parte importante del estudiantado ha tenido algún tipo de experiencia con este método, el cual se caracteriza por utilizar problemas reales o contextualizados como punto de partida para el aprendizaje. Sin embargo, 18 estudiantes (29%) respondieron que no están seguros de haberlo aplicado, lo que podría indicar desconocimiento del enfoque o que su implementación no fue suficientemente clara o explícita. Solo 5 estudiantes (8%) afirmaron que no han trabajado con este enfoque, lo cual es un porcentaje bajo.

Este resultado nos muestra una situación que se presenta con frecuencia en el ámbito educativo: aunque una mayoría de estudiantes afirma haber trabajado con el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), también se observa que no todos comprenden con claridad en qué consiste este método. El hecho de que el 29% manifieste no estar seguro, y

que en preguntas anteriores ninguno haya señalado haber aprendido derivadas mediante la resolución de problemas en contextos reales, sugiere que el ABP no ha sido implementado de manera clara, intencionada ni sostenida. Este resultado mostrado por la población de estudio respalda la necesidad de replantear las metodologías empleadas en la enseñanza de contenidos matemáticos dentro del aula de clase. Los datos respaldan la pertinencia de una propuesta que no solo mencione el enfoque de solución de problemas, sino que lo aplique de forma estructurada y contextualizada, permitiendo que el estudiante relacione el aprendizaje de las derivadas con situaciones reales que sean de su interés.

7. ¿Qué tanto crees que resolver problemas de contexto de la vida real te ayuda a entender mejor las derivadas?

Tabla 9. Percepción sobre la utilidad de resolver problemas reales para aprender derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	21	34%
Algo	32	52%
Poco	8	13%
Nada	1	2%
Total	62	100%

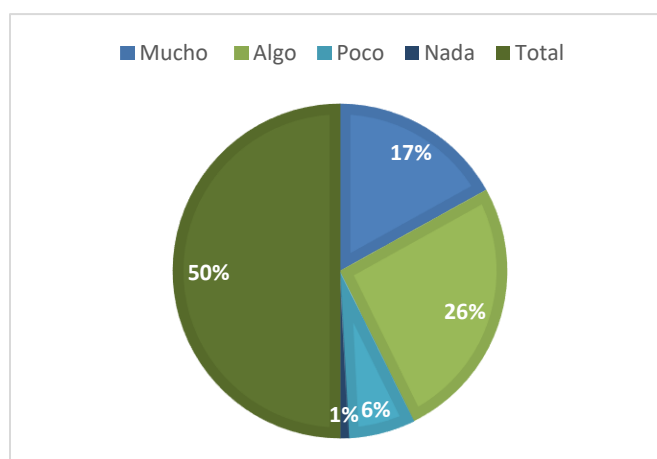


Figura 8. Percepción sobre la utilidad de resolver problemas para aprender derivadas

Los resultados obtenidos en el instrumento aplicado evidencian que la mayoría de los encuestados, 32 estudiantes que representan el 52% consideran que este tipo de problemas les ayuda algo a entender mejor el tema, mientras que 21 que son el 34% afirman que les ayuda mucho. Esta tendencia muestra una visión positiva hacia estrategias didácticas que unen los contenidos matemáticos con situaciones de la vida real y que les ayuda a vincular los conocimientos adquiridos con su realidad. Por otro lado, un 13% que son 8 estudiantes de la población de estudio opinan que este de enfoques pedagógicos les ayuda poco, y apenas 1 estudiante que representa un 2% considera que no le ayudan.

Esta situación podría estar relacionada con la forma en que se presentan dichos problemas en el aula o con la falta de una metodología bien estructurada. En este sentido, los resultados resaltan la importancia de aplicar una propuesta pedagógica que contenga problemas contextualizados que les ayuden a comprender de manera más significativa el contenido, permitiendo así que el aprendizaje de las derivadas sea más comprensible, cercano y útil para cada uno de los estudiantes.

8. ¿Te gustaría aprender derivadas a través de situaciones reales (por ejemplo, economía, física, geometría, etc.)?

Tabla 10. Preferencia estudiantil sobre el aprendizaje de derivadas en situaciones reales

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	38	61%
No	9	15%
Tal vez	15	24%
Total	62	100%

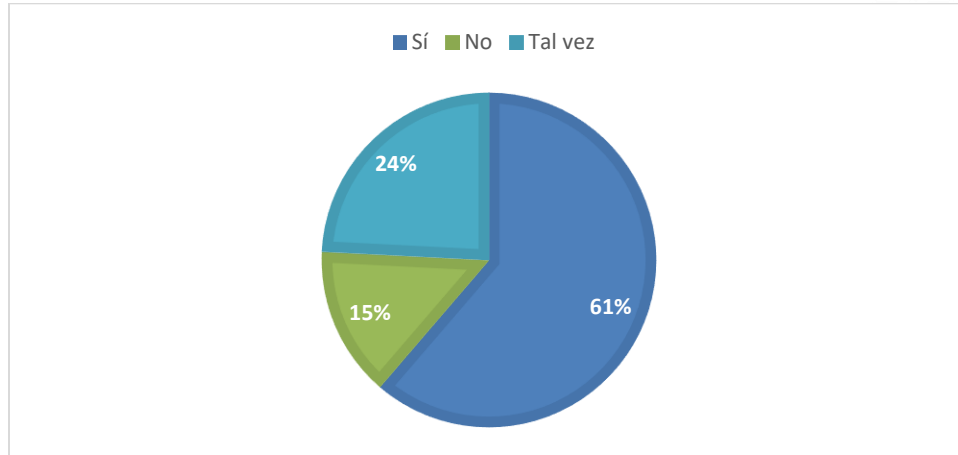


Figura 9. Preferencia estudiantil sobre el aprendizaje de derivadas en situaciones reales

En esta pregunta, 38 estudiantes que corresponden al 61% de la muestra respondieron que sí, estarían dispuestos a relacionar el contenido matemático con problemas de economía, la física o la geometría. Lo que indica que los alumnos estarían dispuestos a optar por una diferente metodología, que pueden generar mayor motivación y comprensión en el aprendizaje de este tipo de contenidos. Además, 15 estudiantes que es el 24% manifestaron duda con la opción tal vez, mientras que solo 9 que corresponden al 15% respondieron que no les gustaría aprender derivadas mediante el enfoque ABP.

La resolución de problemas es una habilidad cognitiva fundamental que permite a cualquier persona identificar una situación problemática, tomar decisiones lógicas, aplicar soluciones adecuadas y supervisar los resultados obtenidos. Esta capacidad implica un pensamiento crítico, flexible y abierto, así como la predisposición a analizar el entorno de manera precisa y reflexiva. (UNICEF, 2023).

9. En tu opinión, ¿cuáles son las ventajas de aprender derivadas resolviendo problemas reales? (Puedes marcar más de una opción)

Tabla 11. Ventajas percibidas de aprender derivadas resolviendo problemas reales

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Me permite aplicar lo aprendido	51	82%
Hace la clase más interesante	41	66%

Me ayuda a trabajar en grupo	12	19%
Me permite pensar de forma crítica	29	47%
No le veo ventajas	2	3%
Otro	0	0%

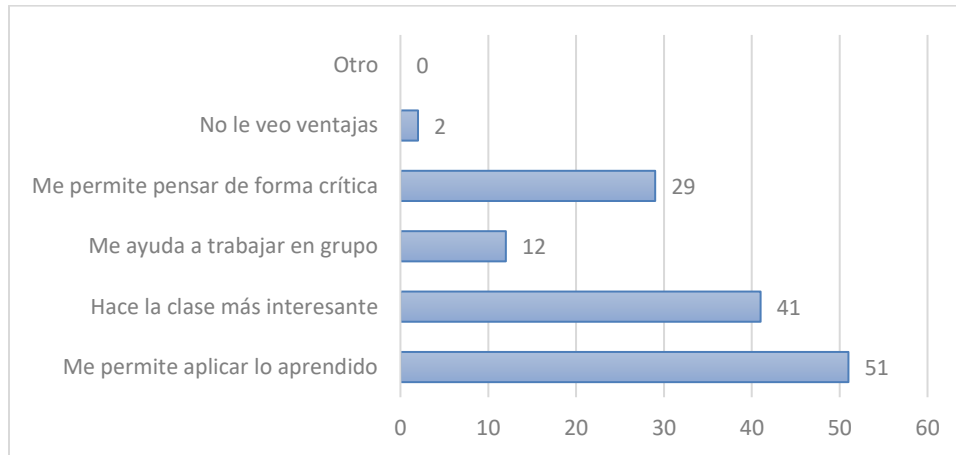


Figura 10. Ventajas percibidas de aprender derivadas resolviendo problemas reales

Los resultados de la pregunta 9 muestran que una amplia mayoría de la población de estudio reconoce beneficios concretos al aprender derivadas mediante problemas de la vida real. Destaca el hecho de que el 82% que son 51 alumnos consideran que esta metodología les permite aplicar lo aprendido, lo cual evidencia un deseo por unir los contenidos matemáticos con situaciones prácticas que tengan contextos más reales y útiles para sus vidas. Además, el 66% indica que este enfoque hace las clases más interesantes, lo que resalta la necesidad de estrategias didácticas que fomenten la motivación y el compromiso del alumnado con el aprendizaje de conceptos abstractos como las derivadas, que a menudo únicamente se aprenden mediante la resolución de ejercicios matemáticos mediante la repetición de algoritmos de cálculo.

Por otro lado, un 47% que corresponde a 29 estudiantes, opinan que la metodología ABP que se propone en el presente estudio estimula el pensamiento crítico, mientras que un porcentaje menor que es el 19% de personas encuestadas consideran que facilita el trabajo en grupo, solo un 3% manifiesta no encontrar ventajas en la metodología ABP. Finalmente, se puede mencionar que los resultados obtenidos en las encuestas planteadas coinciden con

lo planteado por Camargo y Niño (2018), quienes sostienen que la resolución de problemas con algún tipo de contexto favorece tanto la comprensión matemática como el desarrollo de habilidades cognitivas superiores, sobre todo cuando se promueve un aprendizaje significativo basado en la experiencia.

10. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa que promueve el desarrollo de conocimientos y habilidades a través de la resolución de problemas reales o contextualizados. En este contexto, ¿qué dificultades consideras que podrían surgir al aprender derivadas utilizando el enfoque ABP?

Tabla 12. Dificultades percibidas por los estudiantes al aplicar el enfoque ABP en el aprendizaje de derivadas.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
No entender bien el problema	38	61%
Falta de tiempo	34	55%
Falta de recursos o materiales	14	23%
Trabajo en grupo poco efectivo	13	21%
Otro	0	0%
total	62	100%

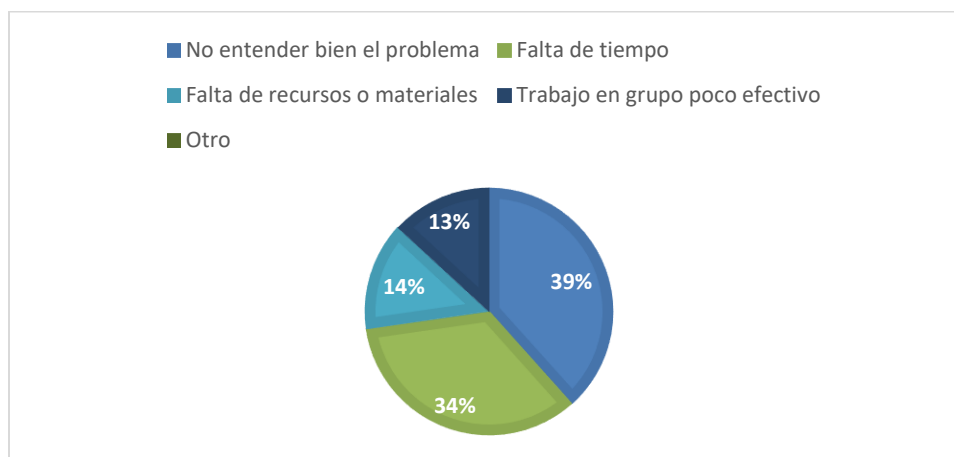


Figura 11. Dificultades percibidas por los estudiantes al aplicar el ABP en el aprendizaje de derivadas

Los resultados de la pregunta 10 muestran que, la principal dificultad mencionada por el 61% que corresponde a 38 estudiantes encuestados es no entender bien el problema, lo que nos sugiere que muchos aún no cuentan con las habilidades necesarias para analizar e

interpretar situaciones matemáticas que tienen un contexto real. Esta dificultad podría estar unida a debilidades en la comprensión de textos o a la falta de costumbre con situaciones reales aplicadas a la matemática, lo cual limita el aprovechamiento pleno del ABP que se propone en el presente estudio.

De la misma manera, el 55% que son 34 estudiantes indicaron que la falta de tiempo es una barrera para poder aprender el tema de derivadas de funciones mediante este enfoque. Otras barreras señaladas por la población de estudio incluyen la falta de recursos o materiales con un 23% y trabajos grupales poco eficientes con un 21%, lo que evidencia carencias tanto estructurales como metodológicas. Estas conclusiones coinciden el análisis realizado por González y Vázquez (2021), quienes señalan que la implementación efectiva del ABP requiere no solo de cambios metodológicos por parte de los docentes, sino también de condiciones por parte de las instituciones del sector educativo que lo respalden, como, por ejemplo; tiempo suficiente, formación para el personal docente y materiales óptimos.

11. ¿Te gustaría que tus clases de derivadas incluyan más actividades prácticas y colaborativas?

Tabla 13. Interés por incluir actividades prácticas y colaborativas en el aprendizaje de derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	46	74%
No	2	3%
Indiferente	14	23%
Total	62	100%

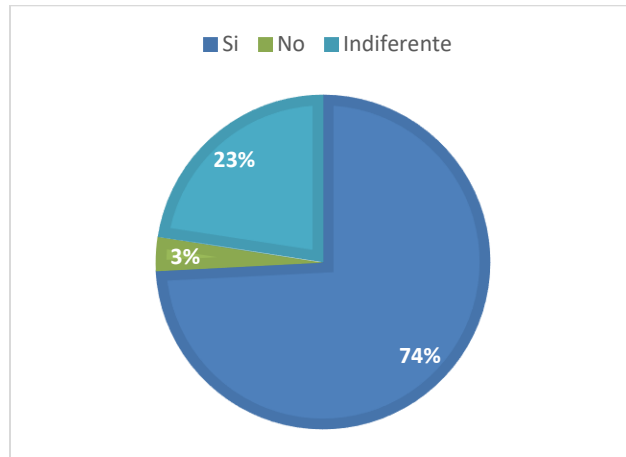


Figura 12. Interés por incluir actividades prácticas y colaborativas en el aprendizaje de derivadas

Los resultados de la pregunta 11 muestran que un 74% de los encuestados que son 46 estudiantes del total, manifestaron que desean que sus clases incluyan más actividades prácticas y colaborativas, lo cual nos muestra que es muy importante dinamizar el aprendizaje a través de estrategias más activas, significativas y participativas para los estudiantes dentro del salón de clase. Solo un pequeño grupo de dos estudiantes, que son el 3%, se mostró en desacuerdo, mientras que el 23% restante se declaró indiferente, muy posiblemente por falta de experiencias previas en este tipo de dinámicas o por no percibir con claridad sus beneficios.

Estos datos nos muestran la importancia de añadir metodologías centradas en el estudiante, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que no solo fomenten la comprensión de los contenidos, sino que también promueven el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas. De acuerdo con lo que señala Becerra et al. (2020), las actividades colaborativas favorecen el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la motivación, factores clave para el aprendizaje de temas complejos como las derivadas.

12. ¿Qué te gustaría cambiar o mejorar en la forma en que aprendes derivadas actualmente? (Marca las opciones que consideres necesarias)

Tabla 14. Aspectos que los estudiantes desean cambiar o mejorar en la enseñanza de

derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Que se utilicen más ejemplos de la vida real	26	42%
Más trabajo en grupo	18	29%
Más uso de tecnología (videos, simuladores, apps, etc.)	31	50%
Más ejercicios prácticos	38	61%
Ritmo de clase más pausado	20	32%
Otro	0	0%

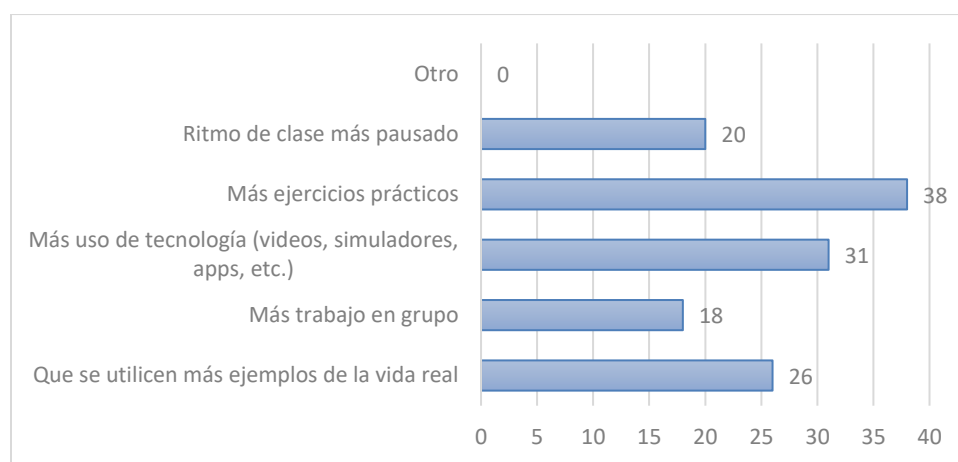


Figura 13. Aspectos que los estudiantes desean cambiar o mejorar en la enseñanza de derivadas

Los resultados de la pregunta 12, muestran que la mayoría de los estudiantes manifiestan que desearían más ejercicios prácticos (61%) y un mayor uso de tecnología (50%) como videos, simuladores o apps para aprender contenido matemático. Esto evidencia que los enfoques tradicionales no están de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de la institución donde se aplicó el instrumento de investigación. También se observa que el 42% que son 26 estudiantes de la población de estudio menciona que sería mejor el aprendizaje del tema planteado si se incluyen más ejemplos con contexto de la vida cotidiana, lo cual coincide con el enfoque ABP propuesto, donde se busca conectar los contenidos matemáticos en este caso las derivadas de funciones con situaciones reales o cercanas a la experiencia del estudiante.

Por otro lado, un 29% desea más trabajo en grupo, y un 32% plantea la necesidad de un ritmo de clase más pausado, lo cual nos indica que no todos los estudiantes están teniendo

la oportunidad de aprender al mismo ritmo o de manera colaborativa, sino más bien que cada uno posee un diferente estilo de aprendizaje. Estos resultados pueden estar vinculados a la necesidad de adaptar las clases para obtener un aprendizaje más inclusivo y flexibles en donde los alumnos se sientan parte de la misma, en los que se valore el proceso de construcción del conocimiento por encima de la simple transmisión del docente hacia ellos. Esto lo respalda estudio realizado por González y Becerra (2019), sobre que los estudiantes aprenden con mayor profundidad cuando participan activamente, reflexionan sobre lo que hacen y colaboran con sus pares en contextos significativos.

13. ¿Tienes alguna sugerencia sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas? (Marca las opciones que consideres adecuadas)

Tabla 15. Sugerencias de los estudiantes sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
A través de la resolución de problemas reales	33	53%
Combinando teoría con ejercicios desde el inicio	37	60%
Utilizando recursos digitales y tecnológicos	33	53%
Relacionando el tema con otras materias (Física, Economía, etc.)	22	35%
Organizando proyectos o retos matemáticos	24	39%
Dando más tiempo para comprender y práctica.	26	42%
Otro	0	0%

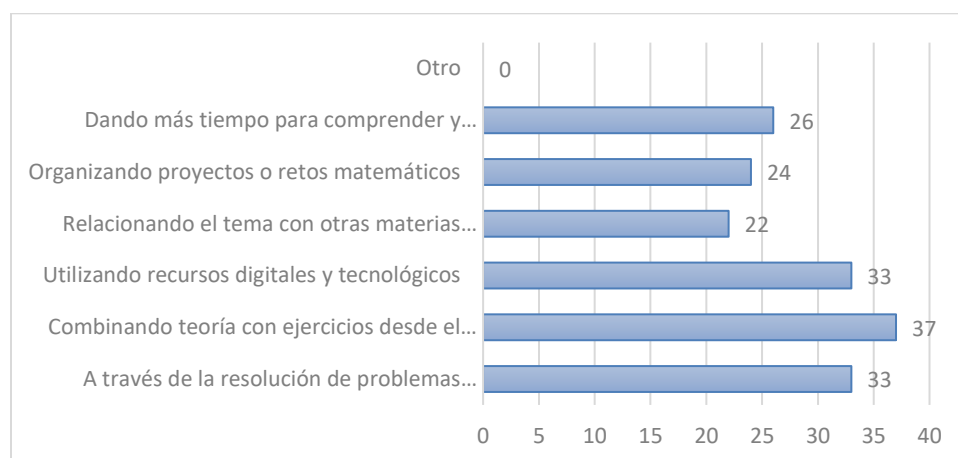


Figura 14. Sugerencias de los estudiantes sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas.

Los resultados obtenidos en la pregunta 13 muestran que el 60% de la población de estudio cree que sería mejor combinar teoría con ejercicios desde el inicio es decir en las primeras clases con el fin de que haya una comprensión progresiva del contenido a través de la práctica constante. Asimismo, un 53% de los estudiantes encuestados manifiestan que sería buena la utilización de recursos digitales y tecnológicos, y otro 53% que son 33 estudiantes indican que se debería enseñar mediante la resolución de problemas reales. Estas preferencias apuntan hacia una enseñanza más dinámica y contextualizada

También se tiene otros aspectos relevantes como: que se conceda más tiempo para comprender y practicar los ejercicios de derivadas de funciones, con un 42%, la importancia de organizar proyectos o retos matemáticos con el 39%, así como relacionar el tema con otras materias como física o economía 35%. Finalmente, este resultado nos da un panorama de predisposición de los estudiantes a participar en experiencias educativas que promuevan el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en contextos reales. Se puede decir que este enfoque se sostiene con lo planteado por Pineda y Pérez (2021), quienes sostienen que la implementación de metodologías activas e integradoras favorece el desarrollo de habilidades matemáticas significativas, especialmente cuando se conecta la teoría con situaciones del entorno y se promueve el uso de tecnología como medio de aprendizaje.

Análisis de resultados de encuesta dirigida a docentes

Los resultados de la del instrumento de encuesta regido a los docentes de matemática y física se muestran a continuación;

1. Edad

Tabla 16. Edad de los docentes encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
20 a 25	2	40%
26 a 30	0	0%
30 a 35	1	20%
35 a 40	2	40%
Más de 40	0	0%
Total	5	100%

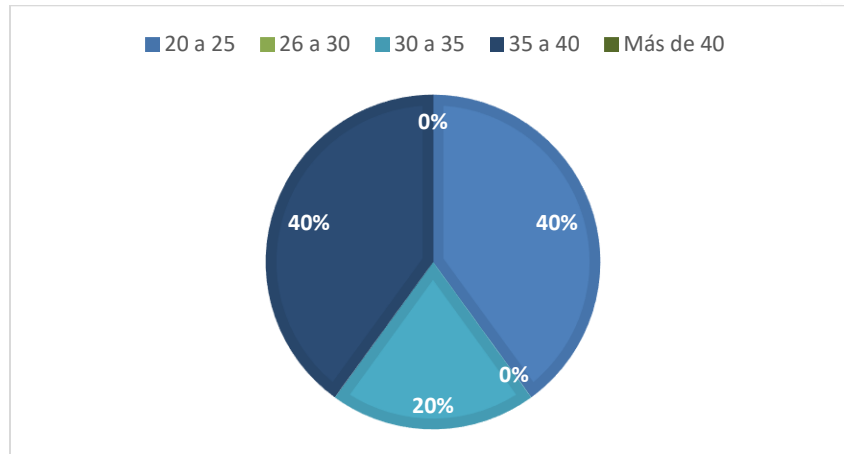


Figura 15. Edad de los docentes encuestados.

Las edades entre los docentes encuestados de la Unidad Educativa “Vygotsky” de la ciudad de Riobamba muestran que hay rangos de 20 a 25 años y de 35 a 40 años, con dos docentes en cada grupo lo que respecta un 40% respectivamente. Solo un docente se ubica en el rango de 30 a 35 años (20%), mientras que no se registraron profesores entre los 26 y 30 años ni mayores de 40 años.

2. Género

Tabla 17. Género de los docentes encuestados

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	2	40%
Masculino	3	60%
Total	5	100%

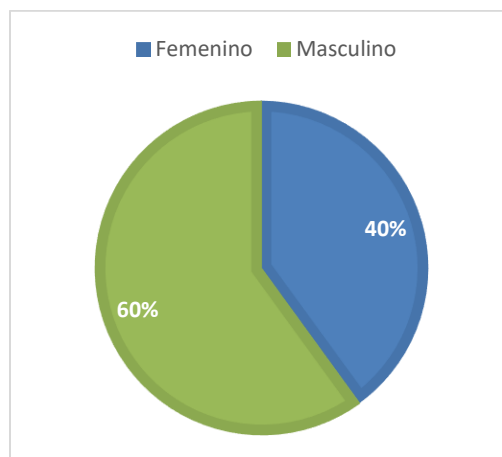


Figura 16. Género de los docentes encuestados

En cuanto al género de los docentes encuestados, se observa una mayor representación del sexo masculino, con 3 docentes que representan el 60% del total, mientras que el 40% corresponde al sexo femenino, con 2 docentes mismos que corresponden a la sección secundaria de la unidad Educativa “Vygotsky”. Este resultado nos permite tener una visión más amplia sobre diferencias en la práctica docente, especialmente en relación con la aplicación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que se propone en este estudio. En el estudio de Quintero y Cardozo (2019), existen diversificaciones en las estrategias de enseñanza asociadas al género, en su estudio mencionan que: las docentes mujeres tienden a preferir enfoques más participativos y centrados en el estudiante, mientras que los hombres suelen mantener métodos más tradicionales.

3. Años de experiencia docente

Tabla 18. Años de experiencia docente

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1 a 5	2	40%
6 a 10	2	40%
Más de 10	1	20%
Total	5	100%

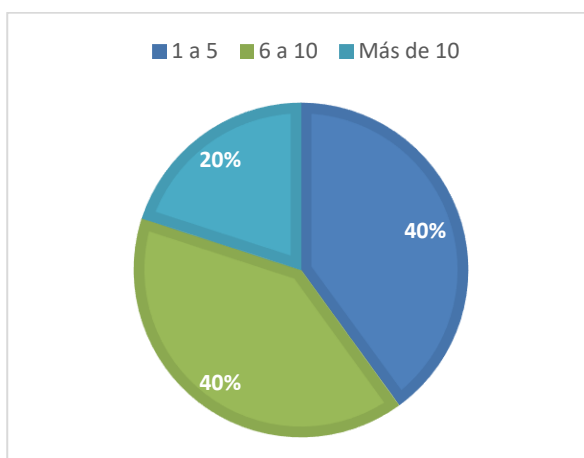


Figura 17. Años de experiencia docente

Los resultados muestran que el 40% de los docentes tiene entre 1 a 5 años de

experiencia, y otro 40% entre 6 y 10 años, mientras que solo un 20% cuenta con más de 10 años de trayectoria docente. Este resultado nos muestra que la planta docente en su gran mayoría joven labora en la institución en donde se da el presente estudio, lo cual puede influir en la predisposición de aplicar metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Investigaciones previas muestran que los docentes con menos años de experiencia en las aulas tienen más apertura al cambio de metodologías que van a la vanguardia de un mundo en constante cambio, ya que estos han sido formados en instituciones de educación superior más recientemente bajo enfoques y metodologías que ponen al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje. Un ejemplo de esto es el estudio de Zambrano y López (2021), donde se plantea que una carrera docente de muchos años no garantiza, por sí sola, una mayor innovación en el aula. Más bien, se sugiere la creación de oportunidades constantes de para capacitación y en recibir respaldo institucional. Por tanto, el perfil de los docentes encuestados posee una señal favorable para implementar propuestas pedagógicas más innovadoras que vayan de acuerdo con los perfiles de los estudiantes.

4. ¿Tiene conocimiento de que el tema de derivadas de funciones forma parte de la malla curricular de Matemática en bachillerato de la Unidad Educativa "Vygotsky"

Tabla 19. Conocimiento sobre la inclusión del tema de derivadas en la malla curricular institucional

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	4	80%
No	1	20%
Total	5	100%

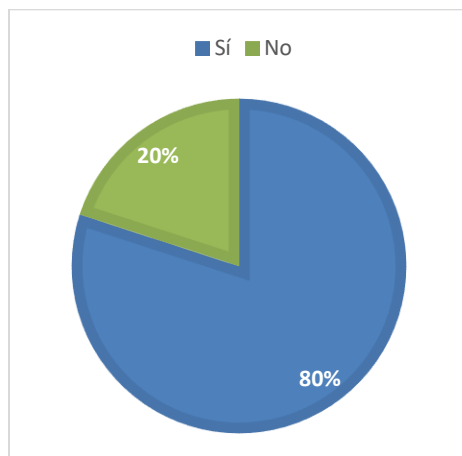


Figura 18. Conocimiento sobre la inclusión del tema de derivadas en la malla curricular institucional.

El 80% de los docentes encuestados tiene conocimiento de que el tema de derivadas forma parte de la malla curricular de la asignatura de Matemática en el bachillerato de la Unidad Educativa “Vygotsky”. Sin embargo, aún existe un 20% que es un profesor que desconoce esta información. Este dato es de relevante importancia ya que al asegurar que todos los docentes, estén bien informados sobre lo que se espera enseñar y aprender en la institución. No tener claro el currículo puede afectar la manera en que se planifican las clases y también puede complicar el trabajo conjunto en el área de Matemática y física de la institución

El no conocer completamente el currículo manejado en la institución es una gran desventaja ya que no se podría trabajar en proyectos interdisciplinarios por ejemplo o a su vez con contenidos previos al tema de derivadas de funciones. Como señalan Delgado y Herrera (2020) en su estudio, conocer a fondo el currículo es fundamental para que la enseñanza tenga sentido y esté bien conectada con los objetivos de aprendizaje. Esto ayuda a que los docentes puedan adaptar mejor sus métodos de enseñanza y lograr un enfoque más completo y adecuado a las necesidades del alumnado. Por eso, es clave mejorar los canales de comunicación dentro de la escuela y ofrecer espacios constantes de actualización docente que apoyen una mejor aplicación del currículo.

5. ¿Qué método utiliza o utilizaría principalmente para enseñar derivadas?

Tabla 20. Método utilizado para enseñar derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Método tradicional (explicación y ejercicios)	1	20%
Aprendizaje basado en problemas (ABP)	4	80%
Uso de tecnología (videos, simulaciones, apps)	0	0%
Proyectos interdisciplinarios	0	0%
Total	5	100%

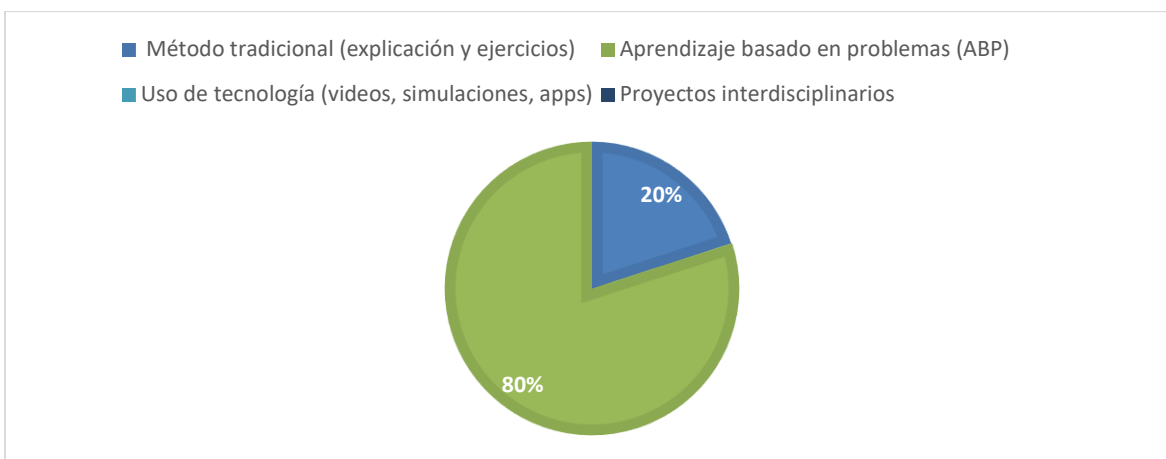


Figura 19. Método utilizado para enseñar derivadas

El 80% de los docentes encuestados manifestó que utiliza o utilizaría el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como metodología principal para enseñar derivadas de funciones. mientras que solo un 20% de los docentes indicó que aplica o aplicaría al método tradicional, basado en la explicación y realización de ejercicios mediante la aplicación de un algoritmo de cálculo, mientras que nadie optó por el uso de tecnología o el desarrollo de proyectos interdisciplinarios para la enseñanza de este tema.

Los resultados nos indican que hay un cierto interés por parte de la planta docente por aplicar metodologías activas como el ABP, aún tienen oportunidades de mejora en la diversificación de estrategias pedagógicas, especialmente en el uso de recursos digitales y enfoques integradores que vinculen la matemática con otras áreas del conocimiento. Como señalan Morales y Hernández (2020), el uso de estrategias innovadoras como el ABP permite

una mayor participación del estudiante en su proceso de aprendizaje y mejora la comprensión conceptual, especialmente en temas complejos como las derivadas. No obstante, la incorporación de tecnologías educativas y el trabajo interdisciplinario pueden enriquecer aún más el proceso de enseñanza y aprendizaje.

6. ¿Con qué frecuencia integra o integraría situaciones reales al enseñar derivadas?

Tabla 21. Frecuencia de integración de situaciones reales en la enseñanza de derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	40%
A menudo	2	40%
Rara vez	1	20%
Nunca	0	0%
Total	5	100%

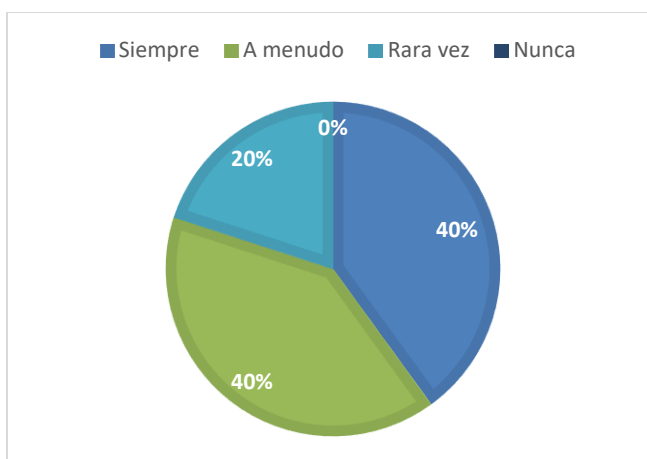


Figura 20. Frecuencia de integración de situaciones reales en la enseñanza de derivadas

Los resultados indican que el 80% de los docentes encuestados (dividido en un 40% que respondió “siempre” y otro 40% “a menudo”) integran o integrarían con regularidad situaciones reales en la enseñanza del tema de derivadas. En contraste, un 20% señaló hacerlo “rara vez” y ningún participante seleccionó la opción “nunca”. Este resultado nos da como un panorama general de una tendencia alta de la planta docente a incorporar contextos reales como recurso didáctico para facilitar la comprensión de este contenido matemático.

La implementación de situaciones reales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas contribuye a que los estudiantes establezcan un vínculo entre los conceptos abstractos y su entorno cotidiano, lo cual les ayuda al desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas. De acuerdo a lo que cita, Salazar y Guerrero (2019) sostienen que contextualizar los contenidos matemáticos a través de problemáticas vinculadas a la vida diaria incrementa la motivación e implicación del alumnado, en especial en temáticas que presentan un mayor grado de dificultad, como el cálculo diferencial.

Este hallazgo refuerza, además, la necesidad de continuar impulsando metodologías activas centradas en el estudiante, tales como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), las cuales promueven la aplicación del conocimiento matemático en contextos auténticos, consolidando así una enseñanza más significativa y pertinente.

7. ¿Considera que el uso del ABP favorece el aprendizaje de las derivadas?

Tabla 22. Percepción sobre el impacto del ABP en el aprendizaje de derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%



Figura 21. Percepción sobre el impacto del ABP en el aprendizaje de derivadas

El 100% de los docentes encuestados respondió afirmativamente en la pregunta 7, este resultado nos muestra que toda la población de estudio reconoce los beneficios del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en la enseñanza de contenidos complejos como las derivadas.

De acuerdo con Martínez y Jiménez (2021), quienes mencionan en su estudio denominado “El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en el área de Matemáticas” que el ABP impulsa las habilidades cognitivas, fomenta la autonomía de cada uno de los estudiantes, mejorando así la comprensión significativa de los conceptos matemáticos sobre todo los más complejos. Además, esta metodología permite que los docentes asuman un rol de facilitadores del aprendizaje, guiando la búsqueda de soluciones y fomentando la participación activa de todo el grupo, en lugar de limitarse a impartir una clase magistral.

8. ¿Cuáles considera que son las ventajas del ABP en la enseñanza de derivadas? (Puede marcar más de una opción)

Tabla 23. Ventajas percibidas del ABP en la enseñanza de derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Promueve el pensamiento crítico	5	100%
Motiva a los estudiantes	1	20%
Facilita la comprensión conceptual	3	60%
Estimula el trabajo colaborativo	1	20%
Conecta las matemáticas con la realidad	5	100%
No veo ventajas	0	0%

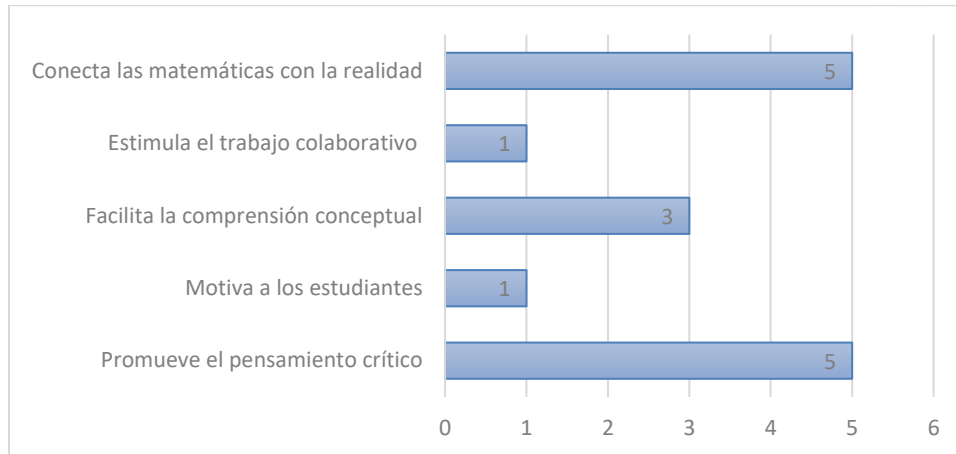


Figura 22. Ventajas percibidas del ABP en la enseñanza de derivadas

Los resultados mostrados en la pregunta 8, muestran que el 100% de los docentes encuestados considera que el ABP promueve el pensamiento crítico y conecta el cálculo matemático con la realidad, seguido de un 60% que indica que el ABP facilita la comprensión conceptual y estimula el trabajo colaborativo. Solo el 20% señala que motiva a los estudiantes y que estimula al trabajo colaborativo. Ninguno de los encuestados manifiesta que el ABP no tiene ventaja alguna. Estos resultados nos muestran que lo que puede indicar que aún existen retos para lograr un nivel de implicación emocional alto en algunos alumnos durante este tipo de actividades, tanto individuales como colaborativas.

9. ¿Qué dificultades ha enfrentado o cree que podrían surgir al aplicar ABP en el tema de derivadas? (Puede marcar más de una)

Tabla 24. Dificultades percibidas para aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Falta de tiempo para planificar	2	40%
Falta de materiales y recursos	1	20%
Estudiantes con bajo nivel de razonamiento	4	80%
Dificultades en la evaluación del aprendizaje	3	60%
Poco apoyo institucional	0	0%

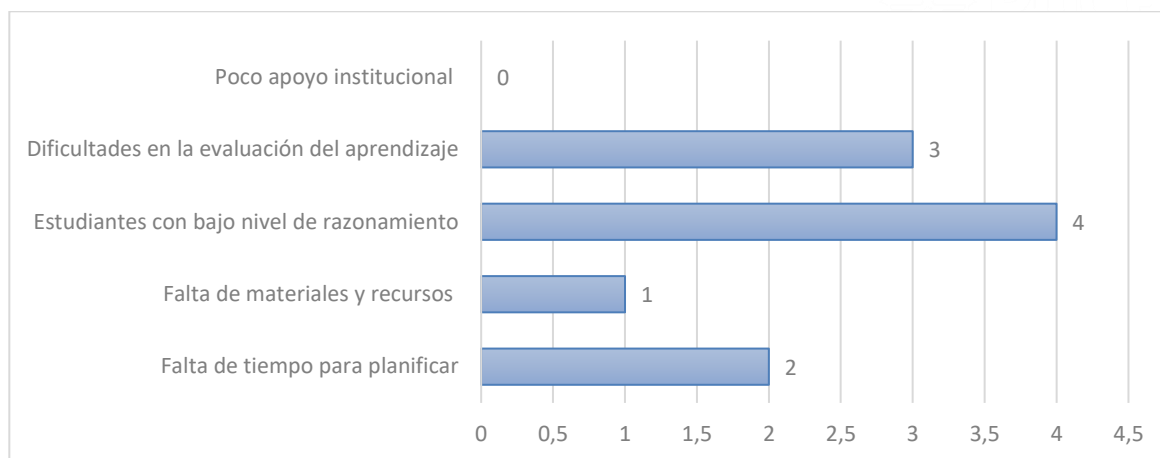


Figura 23. Dificultades percibidas para aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas

En cuanto a los resultados de esta pregunta, los docentes encuestados manifiestan que la principal dificultad reportada es la existencia de estudiantes con bajo nivel de razonamiento con un porcentaje del 80%, lo que muestra que, aunque el enfoque ABP tiene una alta efectividad depende mucho del nivel de preparación y habilidades obtenidas antes por parte de los alumnos. Con un 60% se encuentran las dificultades en la evaluación del aprendizaje y la falta de tiempo para planificar la clase con un 40%. Solo un 20% menciona la falta de materiales o recursos, y ninguno reporta falta de apoyo institucional.

Esta información obtenida mediante la aplicación del instrumento se contrasta con el estudio “Retos en la implementación del aprendizaje basado en problemas en matemáticas. Publicado en la Revista Latinoamericana de Investigación Educativa, donde se menciona que, el ABP es efectivo en matemática, cuando a más del diseño de problemas adecuados, se cuenta con el tiempo de planificación prudente, estrategias de evaluación coherentes y una preparación docente continua para que el equipo docente pueda implementar estas estrategias de mejor manera en el aula de clase (Reyes y Cordero 2021).

10. ¿Ha recibido formación en metodologías activas como el ABP?

Tabla 25. Formación docente en metodologías activas como el ABP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
-----------	------------	------------

Sí	5	100%
No	0	0%
Total	5	100%

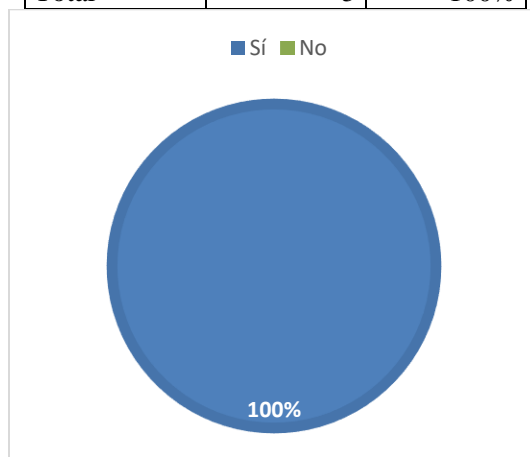


Figura 24. Formación docente en metodologías activas como el ABP

El 100% de la población encuestada mencionan haber sido parte de capacitaciones en metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Este dato es muy importante ya que demuestra que todos los participantes tienen conocimientos previos sobre esta metodología, lo que hace su aplicación un poco más sencilla en el proceso de enseñanza-aprendizaje con un grupo de estudiantes.

En el estudio sobre, “Metodologías activas para el aprendizaje en educación media: Estrategias centradas en el estudiante” publicado en la Editorial Académica Española, dice que la formación docente en metodologías activas es un elemento de gran importancia para una implementación adecuada del ABP, ya que estos conocimientos les dan recursos y herramientas pedagógicas a cada docente para impartir un aprendizaje más centrado en el alumno y en la solución de problemas de contextos de la vida cotidiana (Blanco & Díaz, 2021).

11. ¿Estaría dispuesto/a a aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas si cuenta con una propuesta pedagógica estructurada?

Tabla 26. Disposición para aplicar el ABP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	5	100%

No	0	0%
Tal vez	0	0%
Total	5	100%

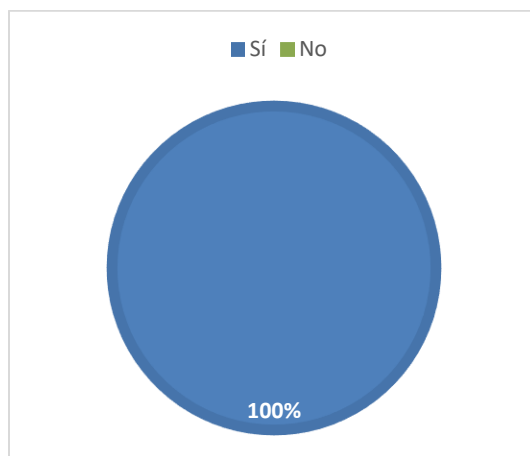


Figura 25. Disposición para aplicar el ABP

El 100% de los docentes del área de matemática y física de la Unidad Educativa Vygotsky, manifiestan estar dispuestos a implementar el ABP en la enseñanza de las derivadas si cuentan con una propuesta pedagógica clara y estructurada. Este resultado positivo hacia el cambio en la metodología, muestra una predisposición a probar nuevas maneras de hacerlo y mejorar así el proceso de enseñanza.

Se puede mencionar que es muy importante contar con esta apertura de un equipo docente ya que conjuntamente con el apoyo institucional y los recursos suficientes se puede implementar metodologías nuevas que favorezcan a los estudiantes como es el ABP propuesto en el presente estudio.

12. ¿Qué tipo de apoyo considera necesario para implementar el ABP en la enseñanza de derivadas?

Tabla 27. Implementación del ABP

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Capacitaciones metodológicas	4	80%

Guías o secuencias didácticas estructuradas	3	60%
Recursos tecnológicos	3	60%
Tiempo institucional para planificación	2	40%
Otra	0	0%

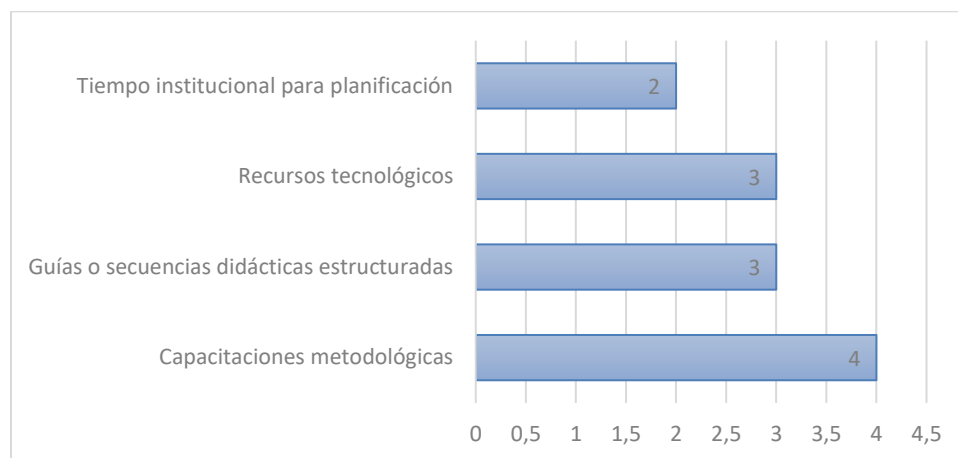


Figura 26. Implementación del ABP

El 80% de los docentes indicó que necesita capacitaciones metodológicas coincidiendo con lo manifestado en anteriores preguntas donde se menciona que la formación continua a los docentes es de gran importancia, seguido por un 60% que señaló la importancia de contar con guías o secuencias didácticas estructuradas y recursos tecnológicos. El 40% de la población de estudio desea disponer de un tiempo más prudente dentro de la institución para realizar una planificación adecuada con el fin de aplicar nuevas metodologías.

Estos datos nos muestran que los docentes reconocen al ABP como un recurso de alto valor para los procesos de enseñanza, pero también identifican la falta de ciertos recursos mencionados con anterioridad para llevarlo a cabo de manera más efectiva. Lo que se vincula con investigaciones previas como el artículo denominado “Obstáculos para la innovación didáctica en matemáticas: una mirada desde el profesorado” publicado en la revista Iberoamericana de Educación donde se destaca que la falta de tiempo, la sobrecarga administrativa y recursos didácticos adecuados son obstáculos comunes para la implementación de metodologías activas (Salinas & Leiva, 2018).

Análisis de operacionalización de la variable en base a los resultados obtenidos.

Objetivo 1

Para abordar el primer ítem que corresponde a identificar la situación actual referente al aprendizaje de derivadas de funciones de los estudiantes del Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, en la ciudad de Riobamba, para el año lectivo 2024 – 2025. Se investigó el conocimiento previo, percepción de dificultad y método utilizado para la enseñanza de derivadas. De los 62 estudiantes encuestados, el 100% manifestó haber estudiado derivadas, sin embargo, el 89% indicó que el método utilizado fue la explicación del docente y resolución de ejercicios, es decir, un enfoque tradicional. Solo el 6% mencionó el uso de tecnología, y ningún estudiante reportó haber aprendido mediante resolución de problemas en contextos reales.

Aunque un 80% de los estudiantes considera que las derivadas les resultan fáciles o muy fáciles, esto puede deberse a que se han enfocado sobre todo en ejercicios mecánicos, repitiendo procedimientos, y no tanto en comprender el fondo del tema o su utilidad fuera del aula. De hecho, cuando se les consultó si han trabajado con el ABP, el 63% contestó que sí, pero un 29% no está seguro, lo cual sugiere que la implementación de esta metodología no ha sido del todo clara ni constante.

Objetivo 2

En este apartado se busca describir estrategias pedagógicas para los docentes del área de matemática y promover el aprendizaje de derivadas de funciones. Al preguntar a los docentes, la gran mayoría (80%) afirma que utiliza o utilizaría el ABP para enseñar derivadas, y todos coinciden en que este enfoque ayuda a que los estudiantes realmente entiendan el tema. Destacan, sobre todo, que el ABP promueve el pensamiento crítico, ayuda a relacionar la matemática con situaciones reales y facilita una mejor comprensión conceptual.

No obstante, no todo es sencillo: el 80% señala que el bajo nivel de razonamiento de los estudiantes dificulta la tarea; además, el 60% encuentra complicada la evaluación y un 40% siente que el tiempo para planificar es insuficiente. A pesar de estas dificultades, hay

una buena disposición: todos los docentes encuestados estarían dispuestos a aplicar el ABP si se les presenta una guía metodológica bien estructurada.

Por parte de los estudiantes, existe un deseo claro de cambiar la forma de aprender: el 61% quiere que las derivadas se aborden en situaciones reales, el 74% pide más actividades prácticas y en grupo, y otro 61% solicita más ejercicios aplicados. Queda claro que tanto estudiantes como docentes coinciden en la necesidad de dar un giro hacia metodologías activas, con sentido y contexto.

Objetivo 3

En este apartado se indaga la forma de configurar los componentes fundamentales de una propuesta para fortalecer el aprendizaje de derivadas de funciones. Aquí es donde se nota una gran coincidencia entre docentes y estudiantes. Todos los profesores están dispuestos a trabajar con ABP si cuentan con una propuesta clara, y la mayoría solicita capacitaciones metodológicas (80%), guías didácticas (60%) y recursos tecnológicos (60%). En el mismo sentido, los estudiantes piden más uso de tecnología (50%), ejemplos prácticos de la vida diaria (42%) y actividades en grupo (29%).

Los datos apuntan a la necesidad de una planificación estructurada: que los objetivos estén claros, las actividades se basen en problemas contextualizados, se use tecnología en clase, la evaluación sea auténtica y se asignen tiempos adecuados para preparar e implementar las actividades. Todo esto permitiría armar una propuesta pedagógica basada en ABP, que no solo sea viable sino también relevante y adaptada a las necesidades reales de la institución.

Discusión

Al revisar estos resultados, se nota un desfase entre lo que tradicionalmente se ha hecho y lo que realmente necesitan tanto estudiantes como profesores. Aunque la mayoría de los estudiantes dice que las derivadas son fáciles, en realidad han practicado sobre todo ejercicios rutinarios, sin llegar a una comprensión profunda ni a ver para qué sirve todo eso fuera del examen.

Es interesante notar que, aunque más de la mitad de los estudiantes han tenido contacto con ABP, hay un grupo considerable que ni siquiera está seguro de qué es o cómo funciona, lo que apunta a una implementación poco sistemática. Esto coincide con lo que mencionan Reyes y Cordero (2021): para que el ABP funcione de verdad, es necesario aplicarlo de forma coherente y constante. La dificultad para interpretar problemas reales (que el 61% reconoce) confirma que aún falta fortalecer el razonamiento lógico y la contextualización.

Del lado docente, todos están convencidos de que el ABP ayuda a que los estudiantes realmente entiendan las derivadas y desarrollen pensamiento crítico, lo que está en línea con lo que sostienen Martínez y Jiménez (2021). Sin embargo, también encuentran obstáculos: la falta de tiempo, recursos y, sobre todo, la necesidad de que los estudiantes lleguen mejor preparados.

Tanto docentes como estudiantes muestran una buena predisposición de cambiar: un 74% de estudiantes pide clases más prácticas y en grupo, mientras que todos los docentes aceptarían trabajar con ABP si tuvieran la formación y los materiales necesarios. Esto concuerda con lo que proponen Blanco y Díaz (2021), que insisten en la importancia de la formación docente y el acompañamiento técnico para que las metodologías activas realmente funcionen en el aula.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. Definición y Denominación de la propuesta

Elaboración de una Guía pedagógica para la enseñanza de derivadas de funciones, dirigida a docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Leontiev Vygotsky de la ciudad de Riobamba en el año lectivo 2024-2025.

5.2. Justificación de la propuesta

Los resultados obtenidos en la investigación evidencian que, si bien el 100% de los estudiantes han abordado el tema de derivadas, el método más utilizado ha sido el tradicional (89%), enfocado en la explicación del docente y la resolución de ejercicios. Esta forma de enseñanza, aunque funcional en ciertos contextos, ha limitado el desarrollo de habilidades críticas y la conexión de los contenidos con situaciones reales. A su vez, el 76% de los estudiantes manifestaron interés en aprender derivadas mediante contextos reales como la física, la economía o la geometría, y el 74% desea una metodología más práctica y colaborativa.

También se tiene por otra parte que, el 80% de los docentes indicaron que implementarían el ABP si contaran con una guía estructurada, y el 100% reconoce su efectividad. Estos datos respaldan la pertinencia de diseñar una propuesta pedagógica que promueva el aprendizaje significativo mediante la resolución de problemas reales y contextualizados.

Como afirma Díaz Barriga (2002), “la enseñanza debe estar orientada hacia la resolución de situaciones relevantes para el estudiante, que promuevan su implicación cognitiva y favorezcan aprendizajes duraderos” (p. 125). En este sentido, el enfoque ABP no solo permite fortalecer las competencias matemáticas, sino que genera un entorno participativo, reflexivo y aplicado al entorno del estudiante.

5.3. Objetivo General

Presentar una guía pedagógica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para fortalecer el proceso de enseñanza–aprendizaje de las derivadas de funciones en estudiantes de Tercer Año de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vigotsky, mediante la resolución de problemas y el uso de herramientas digitales.

5.4. Objetivos Específicos

- Presentar una estructura de cinco clases mediante el enfoque ABP en forma de guía metodológica que incluya problemas reales, actividades individuales y grupales que incluyan recursos digitales (GeoGebra, Desmos, Symbolab, PHET, entre otros), orientados al aprendizaje significativo de las derivadas.
- Implementar actividades prácticas y colaborativas que permitan a los estudiantes aplicar la derivada en contextos de física, geometría y economía, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y razonamiento.
- Incorporar el uso de herramientas tecnológicas para la verificación y visualización de resultados de derivadas y gráficas, favoreciendo la autonomía y el autoaprendizaje del estudiante.
- Establecer mecanismos de evaluación formativa y sumativa (rúbrica, lista de cotejo y autoevaluación) que midan el progreso en la comprensión conceptual, la resolución de problemas y la colaboración en equipo.

5.5. Temporización de la Propuesta

Actividades por desarrollarse durante cinco clases de dos periodos de 40 minutos cada uno, la guía pedagógica abarca los contenidos de la temática de derivadas de funciones, sin embargo, el docente es quien a su criterio establece el periodo de desarrollo de actividades de acuerdo su planificación micro curricular y ritmo de proceso aprendizaje de los estudiantes.

5.6. Beneficiarios de la Propuesta

Los beneficiarios de la presente propuesta pedagógica son los estudiantes y docentes de matemática de la Unidad Educativa Leontiev Vygotsky, principalmente aquellos profesores que imparten la temática de derivada de funciones.

5.7. Responsables con el adecuado desarrollo de la propuesta

Los responsables del desarrollo y uso adecuado de la propuesta de la propuesta pedagógica para la enseñanza de derivadas de funciones son los directivos de la institución, así como los docentes de matemática de la Unidad Educativa Leontiev Vygotsky de la ciudad de Riobamba.

5.8. Periodo de ejecución de la propuesta

La propuesta será ejecutada en la Unidad Educativa Leontiev Vygotsky, durante el periodo de año lectivo 2025 – 2026.

5.9. Guía metodológica

La propuesta de guía pedagógica para la enseñanza de la temática de derivadas de funciones está dirigida a los docentes de matemática de tercero de bachillerato y tiene como fin mejorar y hacer más eficiente el proceso de enseñanza aprendizaje acorde al perfil de salida de los estudiantes de la institución, buscando siempre entregar un aprendizaje más significativo.

5.10. Características de la guía mediante el enfoque ABP

Basado en los resultados obtenidos del análisis del instrumento encuesta, se establece una visión clara sobre los elementos que dan forma a esta guía pedagógica. En primer lugar, se fundamenta en el uso del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como enfoque metodológico principal, lo cual responde tanto al interés de los estudiantes por trabajar con situaciones reales como a la disposición de los docentes para aplicar metodologías activas siempre que cuenten con una estructura clara.

Esta guía propone contenidos contextualizados, basados en problemas reales que vinculan las derivadas con áreas como la física, la economía o la geometría, favoreciendo así la comprensión significativa del cálculo diferencial. Las actividades están diseñadas para ser interactivas, prácticas y colaborativas, permitiendo al estudiante aplicar lo aprendido en contextos cercanos a su vida cotidiana.

Además, se incorporan recursos digitales y simuladores, como el PHET Interactive Simulations de la Universidad de Colorado, GeoGebra, Symbolab, Wolfram Alpha y Derive para visualizar gráficamente la tasa de cambio, promoviendo la interpretación visual y conceptual de la derivada. La estructura de la guía combina actividades individuales y grupales, acompañadas de instrumentos de evaluación formativa y sumativa, lo que permite monitorear el progreso del aprendizaje desde distintas perspectivas.

5.10.1. Título

El título está basado en el contenido de la guía y sus elementos fundamentales que lo componen que fueron mencionados anteriormente, se denomina a la guía pedagógica con el título de: “Aprendamos derivadas con ejemplos reales”

5.10.2. Introducción

La introducción proporciona instrucciones precisas para la enseñanza de derivadas con el fin de vincular el cálculo con contextos de la vida real que proporcionen a los estudiantes herramientas de razonamiento.

5.10.3. Descripción del contenido

El contenido de esta propuesta se centra en el estudio de las derivadas de funciones y su aplicación en contextos reales, con el propósito de promover un aprendizaje significativo. Se organiza en torno a conocimientos matemáticos clave como: el concepto de derivada como razón de cambio, reglas de derivación, interpretación gráfica, y su uso en problemas de contexto real que incluyen a la física, geometría o economía.

Los estudiantes trabajarán con teorías fundamentales del cálculo diferencial, comprenderán procesos como la derivación paso a paso, y analizarán situaciones donde es posible aplicar este conocimiento. Se fomentará el desarrollo del pensamiento lógico y la comprensión a través del análisis de problemas, el trabajo colaborativo o en grupo, la argumentación de soluciones y la comunicación clara de ideas matemáticas.

5.10.4. Objetivos de aprendizaje

Los objetivos de aprendizaje están alineados con el Currículo de competencias del

Ministerio de Educación del Ecuador (2023), dentro del área de Matemática.

5.10.5. Actividades

Las actividades propuestas responden a los objetivos de aprendizaje y promueven el desarrollo de la autonomía, la reflexión y la metacognición. Cada actividad parte de una situación problemática real, que desafía al estudiante a investigar, plantear hipótesis, aplicar sus conocimientos, y validar resultados.

Se incluyen actividades individuales y grupales, tanto escritas como digitales, donde se hace uso de simuladores, material gráfico y casos prácticos. Estas actividades están orientadas al aprendizaje activo, donde los estudiantes no solo resuelven ejercicios, sino que explican procesos, justifican decisiones y se autoevalúan.

5.10.6. Estrategia para el aprendizaje.

La estrategia central es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), complementado por el trabajo colaborativo y el uso de recursos digitales. Siempre se busca que el estudiante se convierta en protagonista de su propio aprendizaje, enfrentando situaciones desafiantes que lo lleven a reflexionar, investigar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas. Se fomenta la autonomía mediante la guía docente, quien asume el rol de mediador, facilitador y orientador del proceso.

5.11. Evaluación

La evaluación de esta propuesta es integral y contempla tanto el proceso como los resultados del aprendizaje. Se propone una evaluación formativa, centrada en la observación del desempeño durante el desarrollo de las actividades, la participación activa, el trabajo en equipo y la reflexión individual.

La evaluación sumativa se aplicará al finalizar las cinco clases propuestas, mediante la presentación y sustentación de soluciones a los problemas propuestos. Se utilizarán rúbricas, listas de cotejo y guías de autoevaluación, que permitirán valorar habilidades como el análisis, la resolución de problemas, la argumentación y la comunicación matemática.

Esta evaluación busca fortalecer la capacidad de los estudiantes para resolver

problemáticas con contexto de la vida real, como lo establece el currículo nacional, a través de una experiencia didáctica que conecte el conocimiento matemático con el entorno y con el pensamiento crítico.

Lista de Cotejo

Nombre: _____

Ítem Evaluado	Sí	No
Comprende el problema planteado en clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aplica correctamente los conceptos de derivadas para resolver el problema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verifica los resultados con una herramienta digital (GeoGebra, Symbolab...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participa activamente en mi grupo de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conecta el problema con una situación real o contexto práctico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Realiza preguntas o aportes durante el desarrollo de la clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logra interpretar el resultado dentro del contexto del problema	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Autoevaluación del estudiante

Nombre: _____

Aspecto	Siempre	A veces	Nunca
Comprendí el objetivo de la clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participé activamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trabajé en equipo de manera respetuosa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pude resolver el problema planteado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Usé recursos digitales correctamente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reflexioné sobre lo aprendido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Reflexión personal (¿Qué aprendí hoy?):

Rúbrica de Evaluación Sumativa

Nombre del estudiante: _____

Criterios	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)
Análisis del problema	Identifica con claridad el problema y sus variables; relaciona con conceptos matemáticos.	Reconoce el problema y lo interpreta adecuadamente.	Identifica el problema parcialmente.	No identifica correctamente el problema.
Resolución y procedimiento	Aplica estrategias apropiadas y resuelve con precisión.	Aplica procedimientos con pequeños errores.	Aplica procedimientos con errores relevantes.	No logra resolver el problema.
Interpretación de resultados	Interpreta resultados con sentido contextual completo.	Interpreta parcialmente los resultados.	Interpreta con errores o ambigüedades.	No interpreta los resultados.
Trabajo colaborativo	Participa activamente, coopera y respeta roles.	Participa en la mayoría de actividades.	Participa de forma limitada.	No participa en actividades grupales.
Uso de herramientas digitales	Maneja herramientas con fluidez para comprobar o graficar.	Usa herramientas con ayuda ocasional.	Uso limitado o incorrecto.	No utiliza herramientas digitales.
Total				

Observaciones:

Bases legales

La propuesta pedagógica planteada se sustenta en el marco jurídico y curricular vigente en el Ecuador, que orienta el proceso educativo hacia el desarrollo integral del estudiante, el aprendizaje significativo y la contextualización de los contenidos.

De acuerdo con la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) en sus artículos:

Artículo 2: Establece que la educación es un derecho de todas las personas y un deber ineludible e inexcusable del Estado, orientada al desarrollo de las potencialidades individuales y colectivas. Esta propuesta responde a este principio al promover un aprendizaje activo y participativo a través del enfoque ABP, fomentando competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales en el área de Matemática.

Artículo 47: Regula la educación en el nivel de Bachillerato, priorizando la formación científica, humanística y técnica, así como el desarrollo del pensamiento crítico y la preparación para la educación superior. La propuesta integra problemas reales y contextuales en física, geometría y economía, fortaleciendo la preparación académica y la aplicación práctica del cálculo diferencial.

Por otra parte, el currículo vigente en Matemática para el Bachillerato General Unificado establece como competencia central en el bloque de Cálculo Diferencial el uso de las derivadas para modelar y resolver problemas en diversos contextos. La guía didáctica con enfoque ABP presentada en esta investigación se alinea directamente con estos lineamientos, favoreciendo la comprensión conceptual y la aplicación práctica de las derivadas.

Mientras que el Marco Curricular Competencial 2024 promueve una educación centrada en el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el uso de herramientas digitales. La propuesta pedagógica responde a estos lineamientos al integrar aplicaciones tecnológicas como GeoGebra, Symbolab, Wolfram Alpha, Derive y PhET en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciando la autonomía y la capacidad analítica del estudiante. En conjunto, estas bases legales y curriculares no solo respaldan, sino que legitiman la implementación de una metodología activa como el ABP, garantizando que la propuesta sea coherente con los principios, objetivos y competencias establecidos en el sistema educativo ecuatoriano.

5.12. Desarrollo de la guía didáctica

Tema: Guía pedagógica para la enseñanza de derivadas

Área académica: Matemática y Física

Asignatura: Matemática

Introducción: la guía consta de cinco clases que se basan en la metodología ABP como recurso pedagógico fundamental para la enseñanza de las derivadas. La guía incorpora varios recursos tecnológicos que permitirán al docente desarrollar esta temática de manera más interactiva y dinámica. El enfoque está en seguir un proceso que facilite un aprendizaje significativo y conectado con aplicaciones reales, que permitirán formar estudiantes con una alta comprensión matemática, estableciendo conexiones entre la matemática y la realidad.

Destrezas:

A continuación, se muestran las destrezas del currículo nacional del MINEDUC a trabajar con la presente guía pedagógica:

- M.5.1.33. Calcular de manera intuitiva la derivada de funciones cuadráticas, a partir del cociente incremental.
- M.5.1.36. Interpretar de manera física la segunda derivada (aceleración media, aceleración instantánea) de una función cuadrática, con apoyo de las TIC (calculadora gráfica, software, applets).
- M.5.1.37. Resolver y plantear problemas, reales o hipotéticos, que pueden ser modelizados con derivadas de funciones cuadráticas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas; juzgar la pertinencia y validez de los resultados obtenidos.
- M.5.1.48. Interpretar de manera geométrica (pendiente de la secante) y física el cociente incremental (velocidad media) de funciones polinomiales de grado ≤ 4 , con apoyo de las TIC.
- M.5.1.49. Interpretar de manera geométrica y física la primera derivada (pendiente de la tangente, velocidad instantánea) de funciones polinomiales de grado ≤ 4 , con apoyo de las TIC.

Descripción:

- Concepto de derivada como razón de cambio.
- Reglas básicas de derivación.
- Aplicación en problemas reales (geometría, física, economía).
- Análisis gráfico de funciones y su derivada.
- Resolución de problemas con contexto.

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender y aplicar el concepto de derivada.
- Resolver problemas reales utilizando derivadas.
- Desarrollar pensamiento lógico y crítico.
- Fomentar el trabajo colaborativo y la argumentación matemática

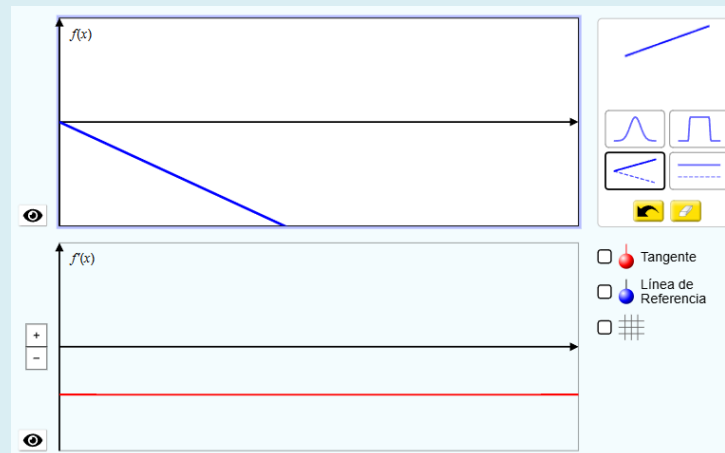
Desarrollo**Clase 1****¿Qué tan rápido cambia? Introducción al concepto de derivada y su definición formal**

Etapas	Actividad del docente	Actividad del estudiante
---------------	------------------------------	---------------------------------

<p>Anticipación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el problema inicial: • “Una ciclista desciende una colina. Al inicio va despacio, pero al avanzar aumenta su velocidad. ¿Cómo podríamos calcular su velocidad exacta en un punto determinado del recorrido si solo tenemos información sobre la distancia recorrida en el tiempo?” • Formular las siguientes preguntas: ¿cómo cambia la velocidad? ¿Cómo podríamos medirla exactamente en un instante? • Solicitar que en parejas respondan las preguntas planteadas. • Respuesta orientadora por parte del docente: para calcular la velocidad exacta en un punto, no basta con conocer la distancia total recorrida o el tiempo total. Debemos observar cómo varía esa distancia en intervalos cada vez más pequeños hasta acercarnos a un punto específico. Esto se logra con el concepto de derivada, que representa el límite de la razón de cambio promedio cuando el intervalo tiende a cero. Matemáticamente, esto se expresa como el límite del cociente incremental, lo que nos permite obtener la tasa de cambio instantánea, es decir, la velocidad en un momento preciso. 	<p>Escucha, analiza, plantea ideas sobre cómo medir la velocidad.</p>
----------------------------	--	---

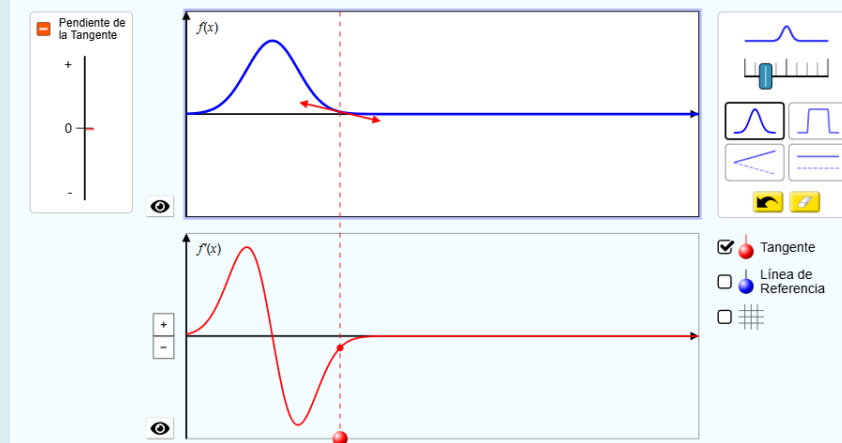
Construcción

- Introducir el concepto de tasa de cambio promedio con ejemplos simples (ej. gráfica de posición-tiempo).
- Ingresar a la página del software PHET para observar las variaciones de acuerdo a la gráfica de la función. https://phet.colorado.edu/sims/html/calculus-grapher/latest/calculus-grapher_all.html?locale=es
- Se grafica una función lineal y se observa en la parte inferior la gráfica de su derivada



Para observar la variación de diferentes funciones podemos variar la gráfica y observar la pendiente y la gráfica de la función derivada.

Calcula razones de cambio entre intervalos. Investiga cómo cambia la pendiente de la curva en diferentes puntos.



Consolidación

- Realizar a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Qué ocurre si acortamos mucho el intervalo de tiempo?
- Respuesta orientadora del docente: Para calcular la velocidad exacta en un punto, no basta con conocer la distancia total recorrida o el tiempo total. Debemos observar cómo varía esa distancia en intervalos cada vez más pequeños hasta acercarnos a un punto específico. Esto se logra con el concepto de derivada, que representa el límite de la razón de cambio promedio cuando el intervalo tiende a cero. Matemáticamente, esto se expresa como el límite del cociente incremental, lo que nos permite obtener la tasa de cambio instantánea, es decir, la velocidad en un momento preciso.
- Presentar y explicar la definición formal de derivada con notación.

$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

- Sistematizar lo aprendido mediante la resolución de los siguientes ejercicios:

A partir de la razón de cambio promedio, infieren la idea de cambio instantáneo. Resuelven los ejercicios propuestos de derivadas por definición

- Un ciclista recorre una carretera de montaña. A los 5 segundos ha avanzado 20 metros y a los 10 segundos, 60 metros. Quiere saber su velocidad en el segundo 8.



- ¿Cuál fue su velocidad promedio entre los segundos 5 y 10?
- ¿Cómo puedes estimar su velocidad exacta en el segundo 8?
- ¿Qué concepto matemático nos permite calcular la velocidad en un instante?
- Un tren viaja de una ciudad a otra. Durante su recorrido, recorre 80 km en la primera hora y 110 km en la segunda. El ingeniero quiere conocer la variación de la velocidad.



- Calcula la razón de cambio promedio entre ambas horas.
- Estima la velocidad instantánea en 1.5 horas usando el límite.
- Dada la función de posición de un objeto: $f(x) = 3x + 1$ Usa la definición formal de derivada para encontrar su razón de cambio instantánea.

Clase 2

Reglas de derivación. Cómo derivar funciones paso a paso

Anticipación	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar el problema inicial: “Un ingeniero necesita modelar el crecimiento de una población usando una función polinómica y necesita conocer su ritmo de crecimiento en varios puntos. ¿Cómo puede calcularlo rápidamente sin usar la definición formal?” 	Analizan el problema y discuten cómo abordarlo.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes realizan una discusión en parejas sobre como derivar funciones sin utilizar la definición formal de derivadas. 	Aplican reglas de derivación en

- Explicar reglas: derivación de constantes, potencias, suma/resta, producto, cociente, función racional, radical, trigonométricas, exponencial y logarítmicas.
- Presentar la siguiente tabla, que contienen las reglas de derivación.

ejercicios matemáticos

Regla	Función	Derivada
Constante	$f(x) = c$	$f'(x) = 0$
Potencia	$f(x) = x^n$	$f'(x) = n \cdot x^{n-1}$
Constante por Función	$f(x) = c \cdot g(x)$	$f'(x) = c \cdot g'(x)$
Suma/Diferencia	$f(x) = g(x) \pm h(x)$	$f'(x) = g'(x) \pm h'(x)$
Producto	$f(x) = g(x) \cdot h(x)$	$f'(x) = g'(x) \cdot h(x) + g(x) \cdot h'(x)$
Cociente	$f(x) = \frac{g(x)}{h(x)}$	$f'(x) = \frac{g'(x) \cdot h(x) - g(x) \cdot h'(x)}{[h(x)]^2}$
Cadena	$y = f(g(x))$	$\frac{dy}{dx} = f'(g(x)) \cdot g'(x)$
Trigonométricas	$f(x) = \sin(x)$	$f'(x) = \cos(x)$
	$f(x) = \cos(x)$	$f'(x) = -\sin(x)$
	$f(x) = \tan(x)$	$f'(x) = \sec^2 x$

Exponenciales y Logarítmicas	$f(x) = e^x$	$f'(x) = e^x$
	$f(x) = a^x$	$f'(x) = a^x \cdot \ln(a)$
	$f(x) = \ln(x)$	$f'(x) = \frac{1}{x}$

- Resolver los siguientes ejercicios matemáticos con los estudiantes.

1. $f(x) = \frac{1}{2}x^3 - 2$

2. $f(x) = x\sqrt{x+1}$

3. $f(x) = \frac{x^2 - 9}{5}$

4. $f(x) = \text{sen} \left(\frac{x^2}{2} \right)$

5. $f(x) = \ln \left(\frac{2-x}{x+2} \right)$

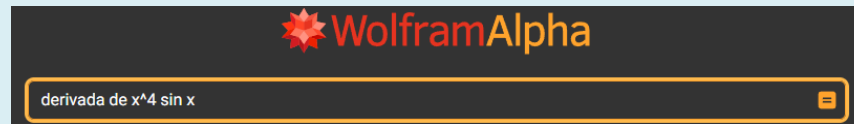
6. $f(x) = \frac{\sqrt{4x^2 + 9}}{x}$

Consolidación

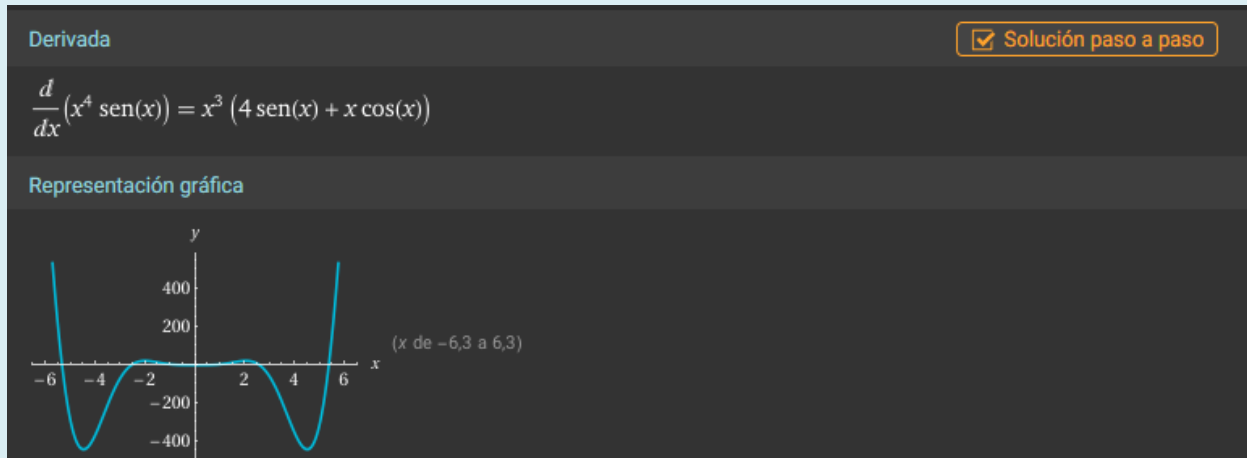
- Comparar entre el uso de la definición formal y reglas.
- Guiar a los estuantes a la utilización el software Wólfram Alpha para comprobar respuestas y resolver dudas sobre procesos de cálculo.

Presentan soluciones de ejercicios y discuten de la

- Ingresar al siguiente enlace: <https://www.wolframalpha.com/>
- Escribir la función a derivarse de la siguiente manera:



- El software calcula la derivada de la función dada y permite la comprobación de respuestas para la solución de ejercicios matemáticos.



- El docente puede usar también el software Symbolab
- Ingresar al siguiente enlace: <https://es.symbolab.com/>
- Escribir la función a derivarse de la siguiente manera:



utilidad de reglas de derivación.
Resuelven problemas de aplicación mediante reglas de derivación.

SELECCIÓN

- El software calcula la derivada de la función dada y permite la comprobación de respuestas y la resolución de dudas.

Solución

$6x$

Ocultar pasos

Pasos de solución Un paso a la vez

$\frac{d}{dx}(3x^2 + 2)$

Aplicar la regla de la suma/diferencia: $(f \pm g)' = f' \pm g'$

$= \frac{d}{dx}(3x^2) + \frac{d}{dx}(2)$

$\frac{d}{dx}(3x^2) = 6x$

$\frac{d}{dx}(2) = 0$

$= 6x + 0$

Simplificar

$= 6x$

- Pedir a los estudiantes que realicen la autoevaluación.

Clase 3

Interpretación geométrica de la derivada y aplicaciones

Anticipación

- Presentar la problemática inicial: “¿Cómo puede un arquitecto saber en qué parte de un arco la pendiente es más inclinada o más plana si solo tiene su función?” y solicitar que observen la siguiente imagen.

Observan e infieren cambios en la pendiente.



- Pedir que observen la función que representa la curva inferior del puente.



Construcción

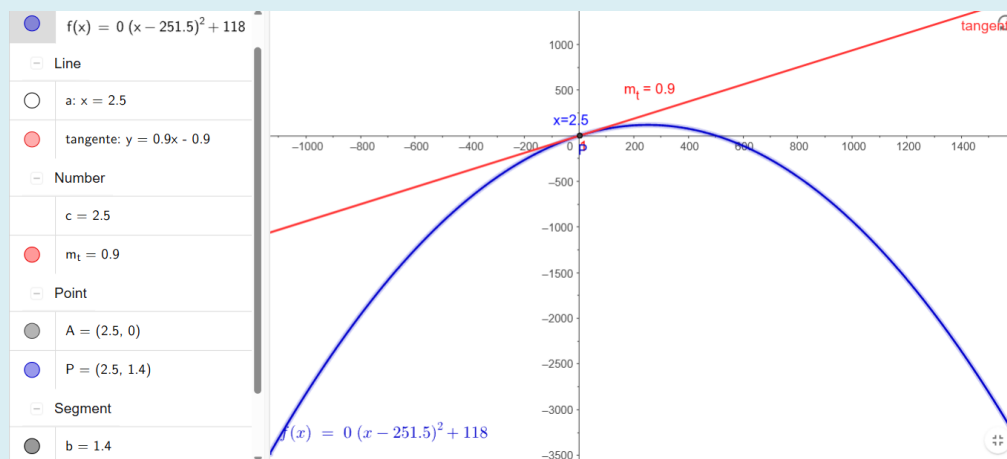
Mediante el uso de GeoGebra graficar la parábola del puente anteriormente presentado.

- Ingresar al enlace: <https://www.geogebra.org/m/Me6qQAQ2>

Grafican funciones en el software

GeoGebra para interpretar la relación de entre la tangente y la derivada.

- Escribir la función de la parábola y observar como la gráfica cambia de la siguiente manera.



- Pedir a los estudiantes que determinen la relación entre pendiente y derivada, teniendo en cuenta que la derivada es la recta de color rojo.
- Permitir que los estudiantes modifiquen la función y observen el comportamiento de la recta de color rojo.
- Presentar la interpretación geométrica de la derivada y pedir que calculen la derivada de la función del puente que se está trabajando.

$$m = f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

- Guiar a los estudiantes a hallar el máximo o mínimo de la función mediante el uso de derivadas.



“Para encontrar los máximos y mínimos de una función utilizando su derivada, primero se calcula la derivada de la función. Luego, se encuentran los puntos críticos igualando la derivada a cero y resolviendo para x . Finalmente, se utiliza la segunda derivada para determinar si cada punto crítico es un máximo o un mínimo”

Consolidación

Resolver los siguientes problemas de aplicación de la interpretación geométrica de la derivada de funciones:

- Una pelota sigue la trayectoria $f(x) = -x^2 + 9$. ¿Dónde está la **altura máxima**? ¿Cuál es la **pendiente** de la tangente en ese punto?

- Una constructora modela la forma de un puente con la función:

$$f(x) = -0.00188(x - 251.5)^2 + 118$$

donde x es la posición horizontal (en metros) y $f(x)$ la altura (en metros).

- ¿Cuál es el punto más alto del puente?
- ¿Qué significa que la derivada sea cero en ese punto?
- ¿Cómo varía la pendiente a medida que uno se aleja del centro del puente?
- Una empresa mide la eficiencia de sus paneles solares con la función:

$$E(x) = -x^2 + 10x$$

donde x es el ángulo de inclinación del panel y $E(x)$ la energía generada (en kWh).

- ¿Cuál es el ángulo óptimo de inclinación para producir más energía?

Resuelve problemas con contextos reales y simula la gráfica de las funciones en el software GeoGebra.

- ¿Cómo interpretas gráficamente ese punto máximo?
- ¿Qué representa la pendiente positiva y negativa a ambos lados?
- Una agencia de publicidad desea colocar un cartel rectangular de 12 m de perímetro. Su área viene dada por: $A(x) = x(6 - x)$
donde x es la base en metros.
- ¿Qué valor de x maximiza el área del cartel?
- ¿Qué representa geoméricamente la derivada en este contexto?
- ¿Qué ocurre si se elige un valor menor o mayor que el óptimo?
- En todos los casos solicitar a los estudiantes que realicen una simulación en GeoGebra y que comprueben sus respuestas en Symbolab.
- Reflexionar si algún estudiante cometió un error, qué parte del procedimiento no dominó, y cómo mejorar.
- Pedir a los estudiantes que realicen la autoevaluación.

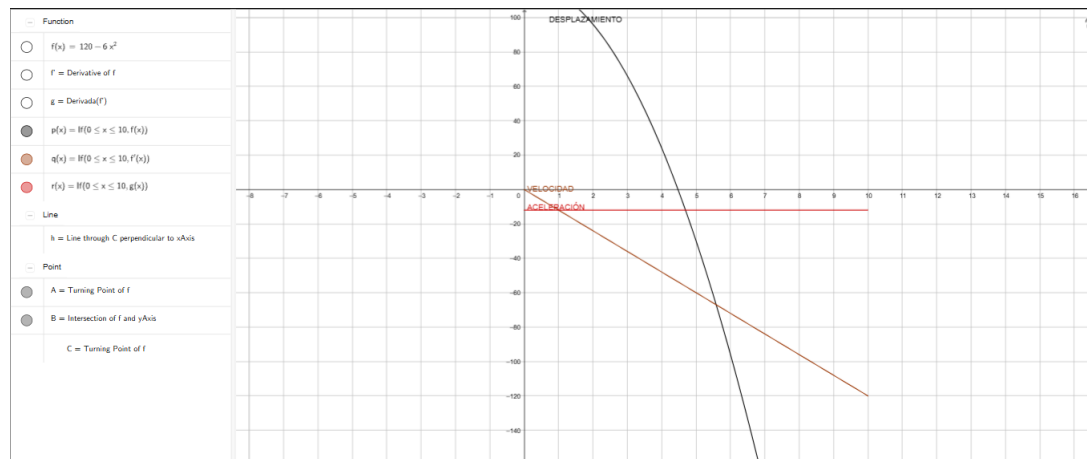
Clase 4

Interpretación física de la derivada y aplicaciones

<p>Anticipación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar la siguiente problemática inicial: “Un auto recorre una carretera y su movimiento esta dado por cierta función de la distancia recorrida y el tiempo ¿Cómo saber su velocidad exacta en un instante, o si acelera o desacelera?” • Respuesta orientadora por parte del docente: “La velocidad instantánea se obtiene como la derivada de la función de posición respecto al tiempo. Por ejemplo, si tenemos una función $s(t)$, su derivada $s'(t)$ representa la velocidad en cada instante. En el punto más alto de un movimiento vertical (como un lanzamiento), la velocidad se anula momentáneamente ($s'(t)=0$). Por otro lado, la aceleración se obtiene derivando nuevamente: es la segunda derivada de la posición, $s''(t)$ Por tanto, con estas herramientas matemáticas, podemos analizar en detalle el comportamiento de cualquier objeto en movimiento. • Una pelota es lanzada hacia arriba con la función $h(t) = -4,9t^2 + 24t$. ¿A qué altura máxima llega? ¿Qué significa que la derivada sea cero en un instante? • Respuesta orientadora del docente: La derivada representa la velocidad. Cuando la derivada es cero, significa que la pelota se detiene momentáneamente (velocidad cero) justo en el punto más alto. 	<p>Reflexionan sobre cómo varía la velocidad.</p>
<p>Construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear el siguiente problema a los estudiantes: Un dron suelta una cámara desde una altura de 120 m, cuya posición es: $h(t) = 120 - 5t^2$. Responder: <ul style="list-style-type: none"> ○ ¿Cuánto tiempo tarda en llegar al suelo? ○ ¿Cuál es la velocidad justo antes de tocar el suelo? 	<p>Representan con gráficas y aplican ideas físicas. Aplican en problemas reales: caídas libres,</p>


○ ¿Qué representa la segunda derivada en este caso?

- Mediante el uso de GeoGebra graficar la función que describe el movimiento de la cámara lanzada por el dron, ingresar al enlace: <https://www.geogebra.org/m/j4cxhQt7>
- Escribir la función de la parábola y observar como la gráfica cambia de la siguiente manera



- Pedir a los estudiantes que determinen la relación entre la gráfica de la función, su derivada y su aceleración.
- Permitir que los estudiantes modifiquen la función y observen el comportamiento de diferentes funciones.
- Presentar la interpretación física de la derivada

lanzamientos y demás movimientos físicos.

		<p>La velocidad y la aceleración de una partícula (como derivadas sucesivas)</p> <p>Eje x: unidades de tiempo Eje y: unidades de posición</p> <p>Primera derivada de una función de posición</p> <p>$f'(x) =$ <i>La velocidad instantánea de un objeto en ese punto.</i></p> <p>Segunda derivada de una función de posición</p> <p>$f''(x) =$ <i>La aceleración instantánea de un objeto en ese punto.</i></p>	
<p>Consolidación</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Pedir que calculen la derivada de la función trabajada en el problema de estudio • Resolver los literales del problema. • Presentar las soluciones con toda la clase para la interpretación de cada literal. 	<p>Resolver los siguientes problemas de aplicación de la interpretación geométrica de la derivada de funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se va a lanzar un cohete como parte de una prueba experimental, la altura del cohete respecto al tiempo se modela como $h(t) = 100t - 4,9t^2$.

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué momento alcanza la altura máxima? • ¿Cuál es la velocidad cuando toca el suelo nuevamente? • ¿Qué nos indica la segunda derivada sobre su aceleración? • Una partícula en el espacio tiene una posición en metros respecto al tiempo está dada por: $s(t) = 3t^2 - 0,2t^3$ <ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué instante se detiene brevemente antes de descender? • ¿Cuál es su velocidad en tres segundos? • ¿En qué momento comienza a bajar? • Un auto en una pista de prueba tiene una posición está dada por $(t) = 20t - t^2$. <ul style="list-style-type: none"> • ¿A qué velocidad va el auto en un tiempo de dos segundos? • ¿En qué momento deja de acelerar? • ¿Qué significa una aceleración negativa en este contexto? • En todos los casos solicitar a los estudiantes que realicen una simulación en GeoGebra y que comprueben sus respuestas en Symbolab. • Reflexionar si algún estudiante cometió un error, qué parte del procedimiento no dominó, y cómo mejorar. • Pedir a los estudiantes que realicen la autoevaluación. 	software GeoGebra.
--	--	--------------------

Clase 5

Problemas de aplicación en economía

<p>Anticipación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar la siguiente problemática inicial: “Una empresa produce cierta cantidad de camisetas. ¿Cómo sabría si seguir produciendo más unidades es rentable?” • Respuesta orientadora por parte del docente: Si los costos y ganancias de una empresa dependen de las unidades producidas, ¿puedo usar matemáticas para saber cuándo maximizar las ganancias? Sí, usando la derivada de la función de utilidad se puede encontrar el punto donde las ganancias se maximizan (cuando la derivada es cero y la segunda es negativa). 	
<p>Construcción</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plantear el siguiente problema a los estudiantes y solicitar que lo propongan soluciones en equipos de tres. <p>Una empresa productora de maquinaria agrícola, tiene ingresos y gastos dados por las siguientes funciones:</p> $I(x) = 40x - 2x^2$ $C(x) = x^2 + 10x + 50$ <p>Donde x representa las unidades de maquinaria producida por la empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Encontrar la utilidad producida ○ Cuantas unidades debe producir la empresa para que la ganancia sea máxima 	<p>Resolver la función de utilidad y derivarla.</p> <p>Utiliza de manera adecuada el software Derive para la comprobación de cálculos de derivadas.</p>

- Presentar el siguiente resumen de fórmulas para aplicar en problemas referentes a economía, mediante el uso de derivadas.



Ingreso marginal (IM): Derivada de la función de ingreso total respecto a la cantidad producida. Indica cuánto aumenta el ingreso al vender una unidad adicional.

$$IM(x) = I'(x)$$

Costo marginal (CM): Derivada de la función de costo total respecto a la cantidad producida. Muestra el costo adicional de producir una unidad más.

$$CM(x) = C'(x)$$

Utilidad marginal (UM): Derivada de la función de utilidad respecto al consumo. Refleja el cambio en la satisfacción por consumir una unidad adicional de un bien.

$$UM(x) = U'(x)$$

Donde:

- $C(x)$: función de costo total
- $I(x)$ función de ingreso total

- $U(x)$: función de utilidad con respecto al consumo de un bien x .

Para maximizar beneficios o minimizar costos, se analiza la derivada primera y segunda de una función:

Maximizar beneficios: Comparando ingreso marginal y costo marginal.

Minimizar costos: Determinando el nivel óptimo de producción con el menor costo posible.

Si $U(x) = I(x) - C(x)$ es la función de beneficio o utilidad:

$$U'(x) = 0(\text{condición de óptimo})$$

$$U''(x) < 0(\text{máximo local})$$

El punto de producción óptimo se alcanza cuando

$$IM(x) = CM(x)$$

- Solicitar a los estudiantes la resolución del problema planteado.
- Mediante el uso del software Derive comprobar las respuestas obtenidas para la utilidad, ingresar al enlace: <https://www.derivative-calculator.net/>

- Ingresar la función de utilidad $U(x)$

Calculate the Derivative of ...

CLR + - × ÷ ^ √ f(x) π ()

Go!

This will be calculated:

$$\frac{d}{dx} [-3x^2 + 30x - 50]$$

TeX

- Se observa la solución, así como los pasos:

YOUR INPUT:
 $f(x) =$

$$-3x^2 + 30x - 50$$

Simplify Roots/zeros

FIRST DERIVATIVE:
 $\frac{d}{dx} [f(x)] = f'(x) =$

Click any derivative in order to show the rule that was applied.

$$\frac{d}{dx} [-3x^2 + 30x - 50]$$

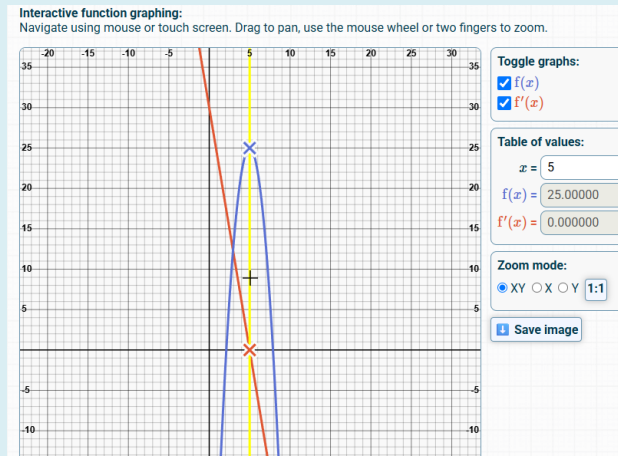
$$= -3 \cdot \frac{d}{dx} [x^2] + 30 \cdot \frac{d}{dx} [x] + \frac{d}{dx} [-50]$$

$$= -3 \cdot 2x + 30 \cdot 1 + 0$$

$$= 30 - 6x$$

Simplify Roots/zeros

- Esta aplicación también nos permite observar la gráfica de la función y la derivada



- Comprobar con la segunda derivada si es máximo, el valor de x hallado.

	<ul style="list-style-type: none"> Solicitar a los estudiantes que interpreten los resultados de la solución del problema 	
Consolidación	<p>Resolver los siguientes problemas de aplicación en economía de la derivada de funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un servicio de streaming estima su ingreso en función del precio mensual por usuario como: $I(p) = -10p^2 + 300p$ ¿Qué precio maximiza los ingresos? ¿Cuál sería el ingreso máximo esperado? ¿Cómo varía la tasa de ingreso si se aumenta el precio después del óptimo? Una empresa fabrica celulares con una función de costo total: $C(X) = 2x^2 + 30x + 400$, donde x es el número de celulares. Calcula el costo marginal cuando se producen 10 unidades. ¿Qué interpretación tiene este valor en el contexto económico? La contadora de una panadería desea realizar un análisis de utilidad, donde ha determinado que las funciones de ingresos y de costos son: $I(x) = 60x - x^2$ $C(x) = 2x^2 + 5x + 80$ <p>Donde x representa el número de panes vendidos por día.</p> 	<p>Aplica la derivada para hallar máximos y marginales.</p> <p>Compara resultados analíticos con visualización digital.</p> <p>Justifica decisiones económicas a partir de resultados obtenidos.</p>

- Halla la función de utilidad $U(x)$
- Determina la producción que maximiza la utilidad y analiza si es un máximo relativo

- En todos los casos solicitar a los estudiantes que comprueben sus respuestas en con la aplicación Derive y que realicen las gráficas de las funciones y sus derivadas.
- Reflexionar con los estudiantes respondiendo la siguiente pregunta: ¿cómo se vinculan estos modelos matemáticos con decisiones empresariales reales?
- Pedir a los estudiantes que realicen la autoevaluación.
- Reforzar el rol de la derivada como herramienta clave en la optimización económica.
- Aplicar la evaluación sumativa tomando un ejercicio de los trabajados en las aplicaciones geométricas, físicas y de economía.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

En función de los objetivos planteados, se concluye que:

Para este estudio se identificó que, todos los estudiantes encuestados han estudiado derivadas, un ochenta por ciento considera que aprender este contenido de la malla curricular es fácil o muy fácil, mientras que, un diecinueve por ciento lo considera difícil. Sin embargo, la mayoría no ha desarrollado habilidades para aplicarlas en contextos reales. Esto evidencia que el aprendizaje tradicional no logra consolidar una comprensión significativa de la derivada como herramienta de análisis matemático. Los resultados del diagnóstico a estudiantes reflejan una actitud positiva hacia metodologías innovadoras. El 82% valora que resolver problemas reales les permite aplicar lo aprendido, y el 76% expresó que le gustaría aprender derivadas a través de situaciones reales. Esto respalda la necesidad de transformar el enfoque tradicional hacia uno más activo y contextualizado.

Por otra parte, se constató que los docentes del área de matemática reconocen el valor del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como una estrategia didáctica efectiva. El 100% de los docentes encuestados manifestó estar dispuesto a implementar esta metodología si cuenta con una guía estructurada. Además, el 80% indicó haber recibido formación previa en metodologías activas, lo que favorece la viabilidad de la propuesta. Y también se reafirma con estudios como el realizado por Camargo y Niño (2018), evidencian que los procesos de resolución de problemas contextualizados permiten desarrollar habilidades cognitivas superiores y consolidar aprendizajes significativos. En este sentido, el presente trabajo reafirma la importancia de incorporar metodologías activas como el ABP, no solo como alternativa pedagógica, sino como vía para responder a las limitaciones del aprendizaje tradicional en matemáticas.

Se diseñó una propuesta pedagógica estructurada en cinco clases, cada una con actividades basadas en problemas contextualizados y acompañadas del uso de herramientas digitales como GeoGebra, Symbolab, Wolfram Alpha, Derive y simuladores como Phet. Esta

guía busca dinamizar la enseñanza de las derivadas en física, geometría y economía, atendiendo las dimensiones cognitivas, pedagógicas y aplicabilidad del aprendizaje. La propuesta didáctica responde a los lineamientos curriculares actuales del país, así como también a las necesidades educativas evidenciadas en el contexto de la Unidad Educativa Particular Leontiev Vygotsky, siendo una herramienta viable, pertinente y adaptable para fortalecer el aprendizaje del cálculo diferencial en la misma.

Recomendaciones

Se recomienda implementar la guía didáctica diseñada en las clases de Matemática del tercero de bachillerato, como estrategia para mejorar la comprensión y aplicación de las derivadas en contextos reales.

Se sugiere promover procesos de capacitación docente centrados en metodologías activas como el ABP, con el fin de potenciar la planificación, aplicación y evaluación de clases que favorezcan el aprendizaje significativo y el desarrollo del pensamiento crítico.

Es fundamental incorporar herramientas digitales como GeoGebra, Symbolab, Wolfram Alpha, Derive y simuladores como Phet, para apoyar la visualización, comprobación de resultados y aprendizaje autónomo, promoviendo el uso pedagógico de las TIC en matemáticas.

Se recomienda fomentar el trabajo colaborativo en las aulas, aprovechando la resolución de problemas como oportunidad para fortalecer habilidades de comunicación, análisis y argumentación entre pares.

Finalmente, se sugiere evaluar periódicamente el impacto de la guía en el aprendizaje de los estudiantes mediante estrategias de seguimiento, retroalimentación y mejora continua que incluyan la participación tanto de docentes como de estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aimacaña Pinduisaca, C. J., & Guamán Caguana, N. A. (2019). La teoría conectivista en el aprendizaje de derivadas. Universidad Nacional de Chimborazo; Riobamba. <https://dspace.unach.edu.ec/>
- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo (2.^a ed.). Trillas; Ciudad de México. <https://docs.google.com/file/d/0B7leLBF7dL2vQUtIT3ZNWjdmTlk/edit?resou rcekey=0-7rZQYXIVeCQaBs1MHiCVCg>
- Ayoví, M. (2017). La enseñanza de las matemáticas basado en la resolución de problemas como fundamento del aprendizaje significativo de las funciones exponenciales (p. 22). Escuela Superior Politécnica del Litoral; Guayaquil. <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/98800/D-CD102526.pdf>
- Banco Mundial. (2019). La disparidad en la calidad de la educación entre zonas urbanas y rurales persiste como un problema significativo en Ecuador. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000155540>
- Becerra, J., González, M., & López, F. (2020). Estrategias didácticas activas para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas en bachillerato. *Revista Educación Matemática en la Escuela*, 12(1), 55–70; Ciudad de México. <https://doi.org/10.23854/rem.202012157>
- Blanco, M., & Díaz, L. (2021). Metodologías activas para el aprendizaje en educación media: Estrategias centradas en el estudiante. Editorial Academica Española; Málaga. <https://doi.org/10.24310/IJNE.11.2023.16452>
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press; Massachusetts. http://edci770.pbworks.com/w/file/fetch/45494576/Bruner_Processes_of_Education.pdf

- Camargo, L. M., & Niño, J. A. (2018). Resolución de problemas matemáticos en contextos reales: una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento variacional. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, *14*(1), 95–114; Ciudad de México. <https://doi.org/10.35362/rlee.v14i1.88>
- Chillogalli Puzhi, D. E., Ortiz Bravo, G. L., Andrade Cedeño, F. K., & Vines Llaguno, L. S. (2023). El papel de la resolución de problemas en el desarrollo de habilidades matemáticas. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, *17*(2). <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v17i2.1407>
- Coloma, V. (2022). Diseño de una propuesta pedagógica para la enseñanza de la derivada de una función en primero de Bachillerato General Unificado (p. 20). Escuela Superior Politécnica del Litoral; Guayaquil. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/56485/>
- Delgado, P., & Herrera, R. (2020). El conocimiento curricular del docente: una clave para mejorar la práctica educativa. *Revista Educación y Futuro*, *41*, 115–130. <https://doi.org/10.21071/edufut.v0i41.12092>
- Díaz, R., & Martínez, P. (2016). El aprendizaje por descubrimiento en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión teórica. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, *28*(2), 123. <https://doi.org/10.24844/EM2802.01>
- Flores, J., & Ugarte, F. (2019). Diseño de tareas que contribuyan a un aprendizaje significativo del concepto de derivada en estudiantes de Ciencias Administrativas. Pontificia Universidad Católica del Perú. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/190234>
- Folegatto, R., & Tambornino, J. (2005). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. Universidad Nacional de Educación a Distancia. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200005

- García, A., & Ruiz, M. (2018). Aplicación de la teoría sociocultural de Vygotsky en la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Educación y Cultura en América Latina*. <http://dx.doi.org/10.14718/CulturaLatinoam.2018.40.2.0>
- Gavilánez, D., & Ponce, E. (2021). El aprendizaje significativo aplicado a las derivadas de las funciones (p. 25). Universidad de Guayaquil. <https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/63552>
- Gómez, A., & Cañón, L. (2020). Implementación del aprendizaje basado en problemas en el área de matemáticas: Un enfoque práctico. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*. <https://doi.org/10.17151/rlee.2020.20.1.1>
- González, J. A., & Vázquez, J. M. (2021). Retos en la implementación del aprendizaje basado en problemas en educación media: perspectivas desde la práctica docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(1), 123–130. <https://doi.org/10.35362/rie8514567>
- González, M., & Becerra, J. (2019). Enseñanza de las matemáticas con enfoque activo: estrategias y experiencias desde el aula. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 5(2), 45–59. <https://doi.org/10.22201/fc.20196537.2019.5.2.75485>
- González, P., & Herrera, M. (2020). Beneficios del aprendizaje basado en problemas en la educación matemática del nivel medio. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 22(3), 45–58.
- González, R., & Martínez, A. (2019). Estrategias de evaluación formativa en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(4), 83. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.005>
- Hernández, M., & Moreno, C. (2021). Implementación del aprendizaje basado en problemas en la educación matemática. *Revista Internacional de Investigación Educativa*, 11(3), 74–89. <https://doi.org/10.15366/riee2021.14.1.003>

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana. ISBN 968-422-931-3
- Hurtado, J. (2012). Metodología de la investigación. Editorial Girón; Quito. ISBN 980-6306-06-6
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2018). Informe general de PISA-D 2018. <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/informe-general-pisa-2018/>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL). (2020). Evaluación diagnóstica de matemáticas para bachillerato. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/08/Guia-de-evaluacion-FDA-BGU.pdf>
- López, R., & Vásquez, J. (2016). El enfoque de solución de problemas en la enseñanza de las matemáticas: Un estudio de caso en Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Educación Matemática*, 14(2), 101. <https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v17i2.1407>
- Macías, M., & Arteaga, I. (2023). Aprendizaje basado en proyectos en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de Bachillerato de la U.E.F “Pablo Hanníbal Vela”. *Polo del Conocimiento*. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i2.3667>
- Martín, R. (2020). Metodología de aprendizaje basado en problemas para matemáticas en educación secundaria. Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/65699/1/TFM_ROBERTO_MARTIN_MARTIN.pdf
- Martínez, S., & Jiménez, P. (2021). El aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica en el área de Matemáticas. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 11(1), 78–92. <https://doi.org/10.15366/riee2021.14.1.009>
- Matamoras, G., & García, M. (2008). La comprensión de la derivada como objeto de investigación en didáctica de la matemática. Universidad Autónoma de México. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000200005

- Meza-Bermeo, C. (2020). Enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. *Polo del Conocimiento*, 5(8), 45–60. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3256>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo de Matemática para el Bachillerato General Unificado. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Morales, A., & Sánchez, D. (2018). Efectos del aprendizaje basado en problemas en la educación matemática en América Latina. *Revista de Pedagogía Matemática*, 13(1), 55–70. <https://doi.org/10.15366/riee2018.12.1.010>
- Morales, J., & Hernández, M. (2020). Estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas: el aprendizaje basado en problemas. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1–18. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.14>
- Morillo Cadena, E. X. (2016). Diseño de una estrategia didáctica para la enseñanza de derivación de funciones. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/db866cc5-8d33-434e-8818-4d7690bd9d1f>
- Ordoñez, G., & Rincón, J. (2015). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en la educación matemática. *Revista de Investigación Educativa de la Universidad de Costa Rica*, 34(2), 23–45.
- Párraga Valdez, W., López Cedeño, J. J., Alcívar Chávez, A. C., & Elizalde Cordero, C. I. (2022). La influencia del ABP en el desarrollo cognitivo del área de matemáticas. *Suplemento CICA Multidisciplinario*, 6(013), 62–80. <https://suplementocica.ulead.edu.ec/index.php/SuplementoCICA/article/view/99>
- Paredes, I., & Cruz, H. (2011). Las actitudes de los estudiantes hacia la matemática en el décimo año de educación básica del Instituto Tecnológico República del Ecuador, de la ciudad de Otavalo, durante el año lectivo 2010–2011 (Tesis de

pregrado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra. (p. 14).
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2135>

Pérez, L., & Cordero, F. (2019). La interacción social como mediadora en el aprendizaje de conceptos matemáticos. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 12(3), 45–62. <https://doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.04>

Piaget, J. (1972). *Psicología y pedagogía*. Booket; Barcelona.
<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Psicologia-y-Pedagogia.PDF>

Pineda, J., & Pérez, M. (2021). Estrategias didácticas activas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en educación media. *Revista Colombiana de Educación*, 80(1), 145–168. <https://doi.org/10.17227/rce.num80-11842>.

Quintero, M., & Cardozo, C. (2019). Influencia del género en las prácticas pedagógicas universitarias: un análisis desde la perspectiva de los docentes. *Revista Praxis Educativa*, 23(1), 45–62. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2019-230104>

Ramírez, E., & González, L. (2017). Aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque constructivista. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 22(4), 35–52. <https://doi.org/10.15366/riee2017.10.2.005>

Reyes, A., & Cordero, D. (2021). Retos en la implementación del aprendizaje basado en problemas en matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación Educativa*, 15(1), 101–118. <https://doi.org/10.15366/riee2021.14.1.009>

Salazar, L., & Guerrero, D. (2019). Estrategias contextualizadas para la enseñanza de las matemáticas en bachillerato. *Revista Educación Matemática*, 31(2), 45–60. <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.2.005>

Salinas, J., & Leiva, M. (2018). Obstáculos para la innovación didáctica en matemáticas: una mirada desde el profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación*, 76(2), 129–150. <https://doi.org/10.15366/riee2018.11.1.003>

- Soler, M., Cárdenas, F., & Hernández, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. Universidad de Colombia, 993. <https://www.redalyc.org/journal/2510/251057915012/html/>
- Torres, V., & Pérez, C. (2020). Tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque basado en problemas. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 18(3), 205–221. <https://doi.org/10.15366/riee2020.13.1.003>
- Villalba, A. M. (2017). El aprendizaje significativo de David Ausubel en el aula de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(1), 32. <https://doi.org/10.15366/riee2017.10.1.005>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://home.fau.edu/musgrove/web/vygotsky1978.pdf>
- Zambrano, L., & López, D. (2021). Innovación educativa y experiencia docente: un análisis desde la práctica pedagógica. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87(G1), 101–118. <https://doi.org/10.35362/rie8714460>

ANEXOS

Anexo A: Respuesta institucional



Riobamba, 25 de abril de 2025
Oficio No. 120-UEV.02.1-SECG-2025

Ingeniera
Erika Medina
**MAESTRANTE EN PEDAGOGÍA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES CON MENCIÓN EN
MATEMÁTICA Y FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR.**
Presente. -

De mi consideración:

En atención a su solicitud recibida el 15 de abril del 2025, y luego de revisar los detalles de su investigación titulada "*Aprendizaje de derivadas de funciones aplicada en el Área de Matemática: Propuesta Pedagógica desde el enfoque de Solución de Problemas*", me permito informarle que se ha aprobado la realización de las encuestas virtuales dirigidas a los estudiantes de Tercero de Bachillerato y a los docentes del área de matemáticas de nuestra institución, misma que se cumplirá el día miércoles 30 de abril del año en curso en la jornada de la mañana, a cargo del Docente Mtr. Cristian Muñoz y el Ing. Fernando Toala Director Académico de Secundaria.

La investigación, enmarcada dentro de los principios éticos y con fines académicos, cuenta con nuestro respaldo para llevarse a cabo, contribuyendo así a la generación de propuestas pedagógicas innovadoras que favorezcan el aprendizaje en el área de matemáticas.

ENLACES APROBADOS:

Estudiantes: <https://forms.gle/cKHKN2sh6tLMQphd8>
Docentes del área de Matemática: <https://forms.gle/wZjvyZiSuGur19hi8>

Cordialmente,


Dra. Liliana Jiménez. Mgs.
RECTORA



Vigotsky Centro:
Chile 18-25 y Juan de Velasco
03 2947 782

www.uevigotsky.edu.ec
secretaria@uevigotsky.edu.ec

Vigotsky campus:
Barrio El Pedregal vía a Yanuquies
03 2614296

Anexo B: Validación de instrumentos de investigación

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre: Fernando Javier Toala Jiménez

Cédula: 0603576000

Profesión: Ingeniero Automotriz

Institución donde labora: Unidad Educativa Vigotsky

Escuela o Departamento: Dirección Académica

Asignatura que dicta: Matemáticas

Tiempo de experiencia como docente: 15 años

Parte A

Instrucciones para la validación: Para realizar la validación debe leer cuidadosamente cada ítem y al considerar los criterios de evaluación que se presenta en la matriz para cada ítem, se debe evaluar considerando la siguiente escala:

Deficiente – Aceptable – Excelente

INSTRUMENTO PARA ESTUDIANTES – SE LE ADJUNTAN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

N°	Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		Congruencia de los Contenidos	Precisión del ítem	Redacción del ítem
1	Edad	Excelente	Excelente	Excelente
2	Género	Excelente	Excelente	Excelente
3	¿Has estudiado el tema de derivadas? - SI - NO	Excelente	Excelente	Excelente
4	¿Qué tan difícil te ha parecido aprender derivadas? - Muy fácil - Fácil - Difícil - Muy difícil	Excelente	Excelente	Excelente
5	¿Qué método se ha utilizado principalmente en tu clase para enseñar derivadas? - Explicación del docente y resolución de ejercicios - Uso de tecnología (software, videos, etc.) - Actividades grupales - Resolución de problemas reales - Otro: _____	Excelente	Excelente	Excelente
6	¿Has trabajado con el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en clases de Matemática? Este método promueve el aprendizaje a través de la resolución de problemas reales o contextualizados como	Excelente	Excelente	Excelente

	<p>punto de partida para adquirir nuevos conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No - No estoy seguro/a 			
7	<p>¿Qué tanto crees que resolver problemas de contexto de la vida real te ayuda a entender mejor las derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mucho - Algo - Poco - Nada 	Excelente	Excelente	Excelente
8	<p>¿Te gustaría aprender derivadas a través de situaciones reales (por ejemplo, economía, física, geometría, etc.)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No - Tal vez 	Excelente	Excelente	Excelente
9	<p>En tu opinión, ¿cuáles son las ventajas de aprender derivadas resolviendo problemas reales? (Puedes marcar más de una opción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Me permite aplicar lo aprendido - Hace la clase más interesante - Me ayuda a trabajar en grupo - Me permite pensar de forma crítica - No le veo ventajas - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
10	<p>El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa que promueve el desarrollo de conocimientos y habilidades a través de la resolución de problemas reales o contextualizados. En este contexto, ¿qué dificultades consideras que podrían surgir al aprender derivadas utilizando el enfoque ABP?</p> <ul style="list-style-type: none"> - No entender bien el problema - Falta de tiempo - Falta de recursos o materiales - Trabajo en grupo poco efectivo - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
11	<p>¿Te gustaría que tus clases de derivadas incluyan más actividades prácticas y colaborativas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sí - No - Indiferente 	Excelente	Excelente	Excelente

12	<p>¿Qué te gustaría cambiar o mejorar en la forma en que aprendes derivadas actualmente? (Marca las opciones que consideres necesarias)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que se utilicen más ejemplos de la vida real - Más trabajo en grupo - Más uso de tecnología (videos, simuladores, apps, etc.) - Más ejercicios prácticos - Menos teoría y más aplicación - Ritmo de clase más pausado - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
13	<p>¿Tienes alguna sugerencia sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas? (Marca las opciones que consideres adecuadas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de la resolución de problemas reales - Combinando teoría con ejercicios desde el inicio - Utilizando recursos digitales y tecnológicos - Relacionando el tema con otras materias (Física, Economía, etc.) - Organizando proyectos o retos matemáticos - Dando más tiempo para comprender y práctica. - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente

INSTRUMENTO PARA DOCENTES – SE LE ADJUNTAN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

N°	Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		Congruencia de los Contenidos	Precisión del ítem	Redacción del ítem
1	Edad	Excelente	Excelente	Excelente
2	Género	Excelente	Excelente	Excelente
3	<p>Años de experiencia docente</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 a 5 años - 6 a 10 años - Mas de 10 años 	Excelente	Excelente	Excelente
4	<p>¿Tiene conocimiento de que el tema de derivadas de funciones forma parte de la malla curricular de Matemática en bachillerato de la Unidad Educativa "Vigotsky"</p> <ul style="list-style-type: none"> - SI - NO 	Excelente	Excelente	Excelente

5	<p>¿Qué método utiliza o utilizaría principalmente para enseñar derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método tradicional (explicación y ejercicios) - Aprendizaje basado en problemas (ABP) - Uso de tecnología (videos, simulaciones, apps) - Proyectos interdisciplinarios 	Excelente	Excelente	Excelente
6	<p>¿Con qué frecuencia integra o integraría situaciones reales al enseñar derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siempre - A menudo - Rara vez - Nunca 	Excelente	Excelente	Excelente
7	<p>¿Considera que el uso del ABP favorece el aprendizaje de las derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No 	Excelente	Excelente	Excelente
8	<p>¿Cuáles considera que son las ventajas del ABP en la enseñanza de derivadas? (Puede marcar más de una opción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promueve el pensamiento crítico - Motiva a los estudiantes - Facilita la comprensión conceptual - Estimula el trabajo colaborativo - Conecta las matemáticas con la realidad - No veo ventajas 	Excelente	Excelente	Excelente
9	<p>¿Qué dificultades ha enfrentado o cree que podrían surgir al aplicar ABP en el tema de derivadas? (Puede marcar más de una)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de tiempo para planificar - Falta de materiales y recursos - Estudiantes con bajo nivel de razonamiento - Dificultades en la evaluación del aprendizaje - Poco apoyo institucional 	Excelente	Excelente	Excelente
10	<p>¿Ha recibido formación en metodologías activas como el ABP?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No 	Excelente	Excelente	Excelente
11	<p>¿Estaría dispuesto/a a aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas si cuenta con una propuesta pedagógica estructurada?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No - Tal vez 	Excelente	Excelente	Excelente

12	¿Qué tipo de apoyo considera necesario para implementar el ABP en la enseñanza de derivadas? - Capacitaciones metodológicas - Guías o secuencias didácticas estructuradas - Recursos tecnológicos - Tiempo institucional para planificación - Otra: _____	Excelente	Excelente	Excelente
----	--	-----------	-----------	-----------

PARTE B

OBSERVACIONES GENERALES: Ninguna Observación

 Elaborado por: Ing. Erika Medina Fecha: 30-04-2025	 Revisado por: Ing. Fernando Toala Fecha: 30-04-2025
--	--



**UNIDAD EDUCATIVA
VIGOTSKY**
DIRECCIÓN DE
SECUNDARIA



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Nombre: Cristian Miguel Muñoz Nieto

Cédula: 0603943093

Profesión: Ingeniero Electrónico en Telecomunicaciones y Redes

Institución donde labora: Unidad Educativa Vigotsky

Escuela o Departamento: Docente

Asignatura que dicta: Matemáticas y Física

Tiempo de experiencia como docente: 7 años

Parte A

Instrucciones para la validación: Para realizar la validación debe leer cuidadosamente cada ítem y al considerar los criterios de evaluación que se presenta en la matriz para cada ítem, se debe evaluar considerando la siguiente escala:

Deficiente – Aceptable – Excelente

INSTRUMENTO PARA ESTUDIANTES – SE LE ADJUNTAN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

N°	Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		Congruencia de los Contenidos	Precisión del ítem	Redacción del ítem
1	Edad	Excelente	Excelente	Excelente
2	Género	Excelente	Excelente	Excelente
3	¿Has estudiado el tema de derivadas? - SI - NO	Excelente	Excelente	Excelente
4	¿Qué tan difícil te ha parecido aprender derivadas? - Muy fácil - Fácil - Difícil - Muy difícil	Excelente	Excelente	Excelente
5	¿Qué método se ha utilizado principalmente en tu clase para enseñar derivadas? - Explicación del docente y resolución de ejercicios - Uso de tecnología (software, videos, etc.) - Actividades grupales - Resolución de problemas reales - Otro: _____	Excelente	Excelente	Excelente
6	¿Has trabajado con el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en clases de Matemática? Este método promueve el aprendizaje a través de la resolución de problemas reales o contextualizados como	Excelente	Excelente	Excelente

	<p>punto de partida para adquirir nuevos conocimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No - No estoy seguro/a 			
7	<p>¿Qué tanto crees que resolver problemas de contexto de la vida real te ayuda a entender mejor las derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mucho - Algo - Poco - Nada 	Excelente	Excelente	Excelente
8	<p>¿Te gustaría aprender derivadas a través de situaciones reales (por ejemplo, economía, física, geometría, etc.)?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No - Tal vez 	Excelente	Excelente	Excelente
9	<p>En tu opinión, ¿cuáles son las ventajas de aprender derivadas resolviendo problemas reales? (Puedes marcar más de una opción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Me permite aplicar lo aprendido - Hace la clase más interesante - Me ayuda a trabajar en grupo - Me permite pensar de forma crítica - No le veo ventajas - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
10	<p>El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa que promueve el desarrollo de conocimientos y habilidades a través de la resolución de problemas reales o contextualizados. En este contexto, ¿qué dificultades consideras que podrían surgir al aprender derivadas utilizando el enfoque ABP?</p> <ul style="list-style-type: none"> - No entender bien el problema - Falta de tiempo - Falta de recursos o materiales - Trabajo en grupo poco efectivo - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
11	<p>¿Te gustaría que tus clases de derivadas incluyan más actividades prácticas y colaborativas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sí - No - Indiferente 	Excelente	Excelente	Excelente

12	<p>¿Qué te gustaría cambiar o mejorar en la forma en que aprendes derivadas actualmente? (Marca las opciones que consideres necesarias)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que se utilicen más ejemplos de la vida real - Más trabajo en grupo - Más uso de tecnología (videos, simuladores, apps, etc.) - Más ejercicios prácticos - Menos teoría y más aplicación - Ritmo de clase más pausado - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
13	<p>¿Tienes alguna sugerencia sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas? (Marca las opciones que consideres adecuadas)</p> <ul style="list-style-type: none"> - A través de la resolución de problemas reales - Combinando teoría con ejercicios desde el inicio - Utilizando recursos digitales y tecnológicos - Relacionando el tema con otras materias (Física, Economía, etc.) - Organizando proyectos o retos matemáticos - Dando más tiempo para comprender y práctica. - Otro: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente

INSTRUMENTO PARA DOCENTES – SE LE ADJUNTAN LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN



N°	Ítem	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		
		Congruencia de los Contenidos	Precisión del ítem	Redacción del ítem
1	Edad	Excelente	Excelente	Excelente
2	Género	Excelente	Excelente	Excelente
3	Años de experiencia docente <ul style="list-style-type: none"> - 1 a 5 años - 6 a 10 años - Mas de 10 años 	Excelente	Excelente	Excelente
4	<p>¿Tiene conocimiento de que el tema de derivadas de funciones forma parte de la malla curricular de Matemática en bachillerato de la Unidad Educativa "Vigotsky"</p> <ul style="list-style-type: none"> - SI - NO 	Excelente	Excelente	Excelente

5	<p>¿Qué método utiliza o utilizaría principalmente para enseñar derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Método tradicional (explicación y ejercicios) - Aprendizaje basado en problemas (ABP) - Uso de tecnología (videos, simulaciones, apps) - Proyectos interdisciplinarios 	Excelente	Excelente	Excelente
6	<p>¿Con qué frecuencia integra o integraría situaciones reales al enseñar derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siempre - A menudo - Rara vez - Nunca 	Excelente	Excelente	Excelente
7	<p>¿Considera que el uso del ABP favorece el aprendizaje de las derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No 	Excelente	Excelente	Excelente
8	<p>¿Cuáles considera que son las ventajas del ABP en la enseñanza de derivadas? (Puede marcar más de una opción)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promueve el pensamiento crítico - Motiva a los estudiantes - Facilita la comprensión conceptual - Estimula el trabajo colaborativo - Conecta las matemáticas con la realidad - No veo ventajas 	Excelente	Excelente	Excelente
9	<p>¿Qué dificultades ha enfrentado o cree que podrían surgir al aplicar ABP en el tema de derivadas? (Puede marcar más de una)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de tiempo para planificar - Falta de materiales y recursos - Estudiantes con bajo nivel de razonamiento - Dificultades en la evaluación del aprendizaje - Poco apoyo institucional 	Excelente	Excelente	Excelente
10	<p>¿Ha recibido formación en metodologías activas como el ABP?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No 	Excelente	Excelente	Excelente
11	<p>¿Estaría dispuesto/a a aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas si cuenta con una propuesta pedagógica estructurada?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si - No - Tal vez 	Excelente	Excelente	Excelente

12	<p>¿Qué tipo de apoyo considera necesario para implementar el ABP en la enseñanza de derivadas?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones metodológicas - Guías o secuencias didácticas estructuradas - Recursos tecnológicos - Tiempo institucional para planificación - Otra: _____ 	Excelente	Excelente	Excelente
----	--	-----------	-----------	-----------

PARTE B

OBSERVACIONES GENERALES: Ninguna Observación

	
<p>Elaborado por: Ing. Erika Medina Fecha: 30-04-2025</p>	<p>Revisado por: Ing. Cristian Muñoz MSc. Fecha: 30-04-2025</p>



UNIDAD EDUCATIVA
VIGOTSKY
DIRECCIÓN DE
SECUNDARIA



Anexo C: Encuesta dirigida a estudiantes



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS MEDIANTE EL MÉTODO ABP

Dirigida a estudiantes de tercero de bachillerato de la Unidad Educativa "Leontiev Vigotsky" con el fin de recopilar información sobre las percepciones, experiencias y dificultades de los estudiantes en el aprendizaje de las derivadas, para diseñar una propuesta pedagógica innovadora basada en la metodología ABP.

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Descripción (opcional)

Edad: *

Texto de respuesta corta
.....

Género: *

- Femenino
- Masculino
- Otra...

SECCIÓN 2: EXPERIENCIA CON EL APRENDIZAJE DE DERIVADAS

Descripción (opcional)

¿Has estudiado el tema de derivadas? *

- Sí
- No

¿Qué tan difícil te ha parecido aprender derivadas? *

- Muy fácil
- Fácil
- Difícil
- Muy difícil

¿Qué método se ha utilizado principalmente en tu clase para enseñar derivadas? *

- Explicación del docente y resolución de ejercicios
- Uso de tecnología (software, videos, aplicaciones, etc.)
- Actividades grupales
- Resolución de problemas en contextos reales
- Otra...

¿Has trabajado con el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en clases de Matemática? Este método promueve el aprendizaje a través de la resolución de problemas reales o contextualizados como punto de partida para adquirir nuevos conocimientos. *

- Sí
- No
- No estoy seguro/a

SECCIÓN 3: PERCEPCIÓN DEL ABP APLICADO AL APRENDIZAJE DE DERIVADAS

Descripción (opcional)

¿Qué tanto crees que resolver problemas de contexto de la vida real te ayuda a entender mejor las derivadas? *

- Mucho
- Algo
- Poco
- Nada

¿Te gustaría aprender derivadas a través de situaciones reales (por ejemplo, economía, física, * geometría, etc.)?

- Sí
- No
- Tal vez

En tu opinión, ¿cuáles son las ventajas de aprender derivadas resolviendo problemas reales? * (Puedes marcar más de una opción)

- Me permite aplicar lo aprendido
- Hace la clase más interesante
- Me ayuda a trabajar en grupo
- Me permite pensar de forma crítica
- No le veo ventajas
- Otra...

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología activa que promueve el desarrollo de conocimientos y habilidades a través de la resolución de problemas reales o contextualizados. En este contexto, ¿qué dificultades consideras que podrían surgir al aprender derivadas utilizando el enfoque ABP? *

- No comprender bien el problema
- Falta de tiempo
- Falta de recursos o materiales
- Trabajo en grupo poco efectivo
- Otro (especificar)

¿Te gustaría que tus clases de derivadas incluyan más actividades prácticas y colaborativas? *

- Sí
- No
- Indiferente

SECCIÓN 4: SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

Descripción (opcional)

¿Qué te gustaría cambiar o mejorar en la forma en que aprendes derivadas actualmente? (Marca las opciones que consideres necesarias) *


- Que se utilicen más ejemplos de la vida real
- Más trabajo en grupo
- Más uso de tecnología (simuladores, apps, etc.)
- Más ejercicios prácticos
- Ritmo de clase más pausado
- Otra...

¿Tienes alguna sugerencia sobre cómo debería enseñarse el tema de derivadas? (Marca las opciones que consideres adecuadas) *

- A través de la resolución de problemas reales
- Combinando teoría con ejercicios desde el inicio
- Utilizando recursos digitales y tecnológicos
- Relacionando el tema con otras materias (Física, Economía, etc.)
- Organizando proyectos o retos matemáticos
- Dando más tiempo para comprender y practicar
- Otra...

Anexo D:

Encuesta dirigida a docentes



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

ENCUESTA PARA DOCENTES SOBRE LA ENSEÑANZA DE DERIVADAS MEDIANTE EL MÉTODO ABP

B
I
U
↻
✖

Dirigida a docentes de Matemática y Física de la Unidad Educativa "Leontiev Vigotsky"

Objetivo: Recopilar información sobre las experiencias, percepciones y uso del enfoque ABP en la enseñanza del tema de derivadas.

SECCIÓN 1: DATOS GENERALES

Descripción (opcional)

Edad *

Texto de respuesta corta

☰

Género:

- Femenino
- Masculino
- Otra...

Años de experiencia docente:

- 1 a 5
- 6 a 10
- Más de 10

SECCIÓN 2: EXPERIENCIA EN LA ENSEÑANZA DE DERIVADAS

Descripción (opcional)

☰

¿Tiene conocimiento de que el tema de derivadas de funciones forma parte de la malla curricular de Matemática en bachillerato de la Unidad Educativa "Vigotsky"?

- Sí
- No

¿Qué método utiliza o utilizaría principalmente para enseñar derivadas?

- Método tradicional (explicación y ejercicios)
- Aprendizaje basado en problemas (ABP)
- Uso de tecnología (videos, simulaciones, apps)
- Proyectos interdisciplinarios
- Otra...

¿Con qué frecuencia integra o integraría situaciones reales al enseñar derivadas?

- Siempre
- A menudo
- Rara vez
- Nunca

¿Considera que el uso del ABP favorece el aprendizaje de las derivadas?

- Sí
- No
- No lo he utilizado

SECCIÓN 3: PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DEL ABP

Descripción (opcional)

SECCIÓN 3: PERCEPCIÓN SOBRE EL USO DEL ABP

Descripción (opcional)

¿Cuáles considera que son las ventajas del ABP en la enseñanza de derivadas? (Puede marcar más de una opción)

- Promueve el pensamiento crítico
- Motiva a los estudiantes
- Facilita la comprensión conceptual
- Estimula el trabajo colaborativo
- Conecta las matemáticas con la realidad
- No veo ventajas
- Otra...

¿Qué dificultades ha enfrentado o cree que podrían surgir al aplicar ABP en el tema de derivadas?
(Puede marcar más de una)

- Falta de tiempo para planificar
- Falta de materiales y recursos
- Estudiantes con bajo nivel de razonamiento
- Dificultades en la evaluación del aprendizaje
- Poco apoyo institucional
- Otra...

¿Ha recibido formación en metodologías activas como el ABP?

- Sí
- No

¿Estaría dispuesto/a a aplicar el ABP en la enseñanza de derivadas si cuenta con una propuesta pedagógica estructurada?

- Sí
- No
- Tal vez

SECCIÓN 4: SUGERENCIAS

...

Descripción (opcional)

¿Qué tipo de apoyo considera necesario para implementar el ABP en la enseñanza de derivadas?

- Capacitaciones metodológicas
- Guías o secuencias didácticas estructuradas
- Recursos tecnológicos
- Tiempo institucional para planificación
- Otra...