



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**

## **Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez

Trabajo de Integración Curricular  
previo a la obtención del título de  
Licenciado/a en Educación en  
Ciencias Experimentales

## **Autores:**

Christian David, Peñaloza Lazo

CI: 0105726731

Jefferson Daniel, Llivisaca Guachichullca

CI: 0105926521

## **Tutor:**

PhD. Luis Leonardo, Zambrano Vacacela

CI: 1600361388

**Azogues - Ecuador**

**Marzo, 2024**

## **Agradecimiento y dedicatoria**

**Autor:** Christian David Peñaloza Lazo

Para iniciar quiero darle las gracias a mi padre Manuel Fernando Peñaloza Berrezueta, gracias a su esfuerzo diario soy quien soy, me enseñó muchos valores como la honestidad, la responsabilidad, respeto y sobre todo el valor del trabajo duro, soy consciente que a él no le agradaba la idea de que trabaje con él, pero para mí fue, es y será un gran honor trabajar con una persona tan inteligente y dedicada. A mi madre Mónica del Pilar Lazo Cabrera y a mi mejor amigo, mi compañero de vida, mi hermano del alma Byron Fernando Peñaloza Lazo gracias por enseñarme muchas y a ver como en realidad funciona el mundo muchas gracias por sus enseñanzas y apoyo incondicional. Ustedes son los pilares fundamentales de mi vida y si he superado cada obstáculo que se me ha presentado ha sido para que ustedes estén orgullosos de mí, este logro es más suyo que mío. Tío Miguel Ángel te agradezco por tu apoyo durante mi vida, me ayudas sin pedir nada a cambio y eso me demuestra que los haces por tu noble corazón.

A mi tutor de tesis PhD. Luis Leonardo, Zambrano Vacacela me encuentro eternamente agradecido por su ayuda y su paciencia para guiarnos durante el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular.

**Autor:** Jefferson Daniel Llivisaca Guachichullca

En primera agradezco a Dios por la salud y permitirme estos años de esfuerzo y perseverancia para poder concluir con un objetivo importante. A mis padres Teresa y Daniel, a mis abuelitos Esther y Gabriel que han sido un pilar fundamental para la culminación de esta

etapa tan relevante en mí vida, a mi familia en general, así como a mis amigos y seres queridos que han aportado de manera significativa en mi vida cotidiana y de igual manera como a lo largo de mi vida universitaria. A mis universidades formadoras Unae y Yachay Tech por las buenas experiencias vividas en cada una de ellas, de igual manera a cada uno de mis profesores que aportaron al desarrollo de mis conocimientos y habilidades adquiridas.

## **Resumen:**

En la actualidad, el entorno educativo está sufriendo diversos cambios, por lo que es necesario aplicar estrategias metodológicas innovadoras que contribuyan a la adquisición de conocimientos, así como de habilidades. El objetivo de esta investigación es implementar el Método Kanban para contribuir al proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo de derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez. Este proyecto se sustenta en el paradigma socio crítico, enfoque mixto y tipo cuasiexperimental. Se empleó las técnicas de entrevistas, encuestas y cuestionarios. Participaron un total de 57 estudiantes, distribuidos en un grupo experimental y control. Los resultados principales señalan que experimentaron una mejora significativa en la comprensión en el cálculo de derivadas, pues según la prueba “T”, el grupo experimental mejoró de 1.28 a 6.16 puntos. Se concluye que el Método Kanban contribuye de manera positiva al proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo de derivadas.

**Palabras claves:** Educación, estrategia metodológica, Método Kanban, matemáticas, derivadas.

## Abstract

Currently, the education environment is going through different changes. Thus, it is necessary to apply innovative methodological strategies which will contribute to the acquisition of knowledge and new skills. The objective of this study is to implement the kanban method to contribute to the teaching- learning process of calculus of derivatives in the third BGU E of Juan Bautista Vásquez School. The project is based on the socio-critical paradigm, mixed approach, and quasi-experimental design. Interviews, surveys, and questionnaires were applied to 57 students in total, distributed into an experimental group and a control group. The main results indicate that the students experienced a significant improvement in their understanding of the derivative calculation. This is reflected in the final general average based on the “T” test analysis where the experimental group improved from 1.28 to 6.16 points. It is concluded that the Kanban method contributes positively to the teaching-learning process of calculus of derivatives.

**Keywords:** Education, Methodological Strategy, Kanban Method. Mathematics and Derivatives.

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
Pregunta de Investigación .....	3
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos .....	4
Justificación .....	4
Capítulo 1. Marco teórico .....	6
Antecedentes .....	6
Fundamentación Teórica .....	9
Estrategia metodológica .....	9
Aprendizaje de las matemáticas .....	10
Características del proceso de aprendizaje de las matemáticas .....	10
Aprendizaje de derivadas .....	12
Metodologías ágiles .....	13
Manifiesto y paradigma ágil .....	14
Método Kanban .....	15
Tableros Kanban .....	16
Adaptación de las metodologías ágiles al contexto educativo .....	18
Adaptación del Método Kanban en el proceso de enseñanza-aprendizaje .....	19
Bases legales .....	20
Capítulo 2: Marco Metodológico .....	22
Paradigma y enfoque de la investigación .....	22
Tipo de investigación .....	24
Población .....	25
Operacionalización de categorías de análisis .....	25
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación .....	30
Entrevista .....	30
Encuesta .....	30
Observación participante .....	31
Prueba de conocimiento (Pretest y Post test) .....	32

Análisis y discusión de los Resultados del Diagnóstico .....	33
Resultado del Diagnóstico .....	33
Análisis de los principales resultados obtenidos mediante la observación participante.....	33
Análisis entrevista realizada al docente de matemáticas .....	34
Análisis de los resultados obtenidos a través de la encuesta .....	35
Análisis general del test inicial aplicado a tercero BGU E y tercero Técnico.....	40
Triangulación de resultados.....	46
Capítulo 3: Propuesta de intervención .....	50
Objetivo general de la propuesta.....	50
Descripción de la propuesta .....	50
Diseño, contenido y contextualización del Método Kanban.....	51
Diseño de la propuesta .....	52
Cronograma de actividades.....	53
Implementación de la propuesta .....	54
Sesión 1: Aplicación de test inicial a los estudiantes.....	55
Sesión 2: Ley de exponentes .....	55
Sesión 3: Factorización .....	57
Sesión 4: Racionalización .....	57
Sesión 5: Derivadas.....	58
Sesión 6: Post test .....	59
Análisis del test final aplicado a tercero BGU E y tercero Técnico.....	60
Análisis del test final de tercero BGU E.....	61
Prueba “T” .....	66
Análisis de los principales resultados mediante la observación de las clases.....	69
Dimensión trabajo en equipo y comunicación efectiva.....	69
Dimensión derivación por definición formal de derivada, derivación directa, regla de la cadena y capacidad de los estudiantes para realizar ejercicios sobre derivadas.....	70
Análisis de resultados mediante la entrevista al docente .....	70
Análisis de resultados mediante la encuesta de satisfacción a los estudiantes.....	71
Conclusiones .....	78

Recomendaciones .....	79
Referencias Bibliográficas .....	81
Anexos .....	86
Anexo 1: Planificación de la sesión de derivadas .....	86
Anexo 2: Pretest Derivadas.....	88
Anexo 3: Encuesta dirigida a los estudiantes de 3 BGU E .....	90
Anexo 4: Entrevista al docente de matemáticas.....	91
Anexo 5: Evidencia fotográfica de las sesiones realizadas.....	92
Anexo 6 Trabajo en equipo y comunicación efectiva.....	95
Anexo 7: Encuesta de satisfacción a los estudiantes de 3 BGU E .....	96
Anexo 8: Encuesta de satisfacción al docente de matemáticas.....	98
Anexo 9: Postest Derivadas .....	99

### Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Respuestas obtenidas en la primera pregunta dirigida a los estudiantes de tercero BGU E.....	36
<b>Figura 2</b> Respuestas obtenidas por parte de los estudiantes de tercero BGU E a la segunda pregunta del cuestionario .....	37
<b>Figura 3</b> Resultados obtenidos en la tercera pregunta de la encuesta aplicada a tercero BGU E .....	38
<b>Figura 4</b> Resultados de la cuarta pregunta colocada en la encuesta a los estudiantes de tercero BGU E.....	38
<b>Figura 5</b> Resultados de la quinta pregunta colocada en la encuesta de los estudiantes de tercero BGU E.....	40
<b>Figura 6</b> Tabulación por preguntas del test inicial aplicada a tercero BGU E .....	42
<b>Figura 7</b> Diseño de la propuesta de intervención .....	52
<b>Figura 8</b> Cronograma de actividades .....	53
<b>Figura 9</b> Tabulación de las preguntas contenidas en test final aplicado al tercero BGU E.....	62
<b>Figura 10</b> Formula para calcular el valor t de la prueba “T” .....	67
<b>Figura 11</b> Fórmula para calcular el grado de libertad de la prueba “T” .....	68
<b>Figura 12</b> Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 1.....	71
<b>Figura 13</b> Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 2.....	73
<b>Figura 14</b> Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 3.....	74

<b>Figura 15</b> Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 4.....	75
<b>Figura 16</b> Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 5.....	76
<b>Figura 17</b> Escala de satisfacción general de la propuesta de intervención .....	77

### Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de las variables.....	26
<b>Tabla 2</b> Promedios generales obtenidos por los estudiantes de tercero BGU E y tercero Técnico en el test inicial.....	41
<b>Tabla 3</b> Triangulación de resultados.....	46
<b>Tabla 4</b> Contextualización del Método Kanban al ámbito educativo .....	51
<b>Tabla 5</b> Promedios generales obtenidos por los estudiantes de tercero BGU E y tercero Técnico en el test final.....	61
<b>Tabla 6</b> Tabulación de los promedios y desviación estándar correspondientes al grupo experimental y el grupo control.....	67
<b>Tabla 7</b> Tabla de referencia de “T” de student adaptada.....	68



## Introducción

La educación se encuentra en un constante cambio, las grandes industrias y el campo laboral demandan que las personas se adapten a la implementación de nuevos métodos, los cuales fomentan el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. En tal sentido, diversos estudios en la actualidad siguen la implementación de nuevas estrategias y metodologías de enseñanza, las cuales deben satisfacer las nuevas necesidades de la realidad actual, esta incorporación debe permitir en el ámbito educativo un ambiente apropiado, así como ser más dinámicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El presente proyecto investigativo tiene como objetivo implementar el método Kanban para permitir la comunicación efectiva, el flujo y el trabajo en equipo.

Pues, el método Kanban como recurso educativo puede llegar a ser muy beneficioso, en virtud de que al ser una metodología ágil es adaptable a cualquier entorno, además, permite una clara visualización de las actividades que se están realizando.

La estructura de la investigación se encuentra conformada por tres capítulos. En el capítulo uno, se encuentra abarcado el marco teórico, en donde a partir de los antecedentes de investigaciones que se encuentran relacionadas al problema de estudio se toma en consideración aportes que ayuden al desarrollo del trabajo, se establecen fundamentos teóricos y bases legales que consolidan la investigación.

El capítulo dos, se comprende el marco metodológico, en esta sección se presenta el paradigma, enfoque, tipo de investigación, población, operacionalización de las variables, métodos y técnicas de recolección de información.



El capítulo tres, incluye a la propuesta de intervención para dar respuesta al problema de investigación, se detalla la elaboración de seis sesiones que engloban pruebas de conocimiento (Pretest y Post test), además, en las sesiones se fortalecieron los temas ley de exponentes, factorización, racionalización, límites y derivadas mediante el Método Kanban. Finalmente, se presenta las conclusiones y recomendaciones.

Como resultados, luego de la implementación del método Kanban, se pudo evidenciar que aportó de manera positiva al proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas en el tema de derivadas.

### **Contextualización de la problemática**

En la educación secundaria es frecuente dar prioridad al desarrollo de diversas estrategias y metodologías de enseñanza-aprendizaje, como las tradicionales, las mismas que presentan ventajas y desventajas en el proceso educativo. En la actualidad la evolución de la sociedad ha sido significativo es por ello que, el uso de nuevos métodos de aprendizaje se volvió fundamental, con el fin de promover un aprendizaje significativo y aportar a la solución de las dificultades presentes en este proceso, es esencial abordar la implementación de dichas metodologías nuevas que fomenten la participación activa, trabajo en equipo y la comunicación efectiva.

En la Institución Educativa Juan Bautista Vásquez ubicada en la ciudad de Azogues, en el tercero de bachillerato general unificado (BGU) paralelos E y técnico, que cuenta con 57 alumnos entre hombres y mujeres, a partir de la técnica de la observación se diseñó un diario de campo orientado a establecer las categorías y variables que se miden en la presente investigación, de lo cual se pudo observar y evidenciar los alumnos presentan diversos vacíos acerca de los



temas tratados en años anteriores, lo que dificulta la comprensión de los contenidos desarrollados por el docente de matemáticas. El problema aumenta cuando avanza en los temas de su materia y al no atender este tipo de inconvenientes el aprendizaje de esa asignatura se vuelve un proceso complicado.

En el caso de las derivadas, se evidenció que muchos alumnos no comprenden el tema, además presentan dificultades con el dominio de los casos de factorización, racionalización, límites y ley de exponentes. La presencia de la problemática descrita en las clases puede concatenar diversas dificultades, como el incumplimiento de tareas, confusión, y por ende un bajo desempeño académico.

Además de ello, se encontró que pueden experimentar dificultades para colaborar y compartir información con sus compañeros, y con la ausencia de un sistema formalizado que facilite esta interacción, estas dificultades provocan que presenten complicaciones en el aprendizaje de las derivadas, limite su capacidad en aprender de las fortalezas y experiencias de sus compañeros.

A partir de lo expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

### **Pregunta de Investigación**

¿Cómo aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez?



## **Objetivo General**

Desarrollar una propuesta metodológica mediante el método Kanban para la mejora de la comprensión del tema derivadas con estudiantes del tercer año BGU "E" de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.

## **Objetivos Específicos**

1. Sistematizar referentes teóricos y metodológicos que aporten al tema de derivadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje
2. Identificar el nivel de aprendizaje del tema derivadas de los estudiantes participantes en este estudio.
3. Diseñar una estrategia metodológica basada en el Método Kanban para la mejora de la comprensión de las derivadas.
4. Implementar la estrategia metodológica basada en el Método Kanban como aporte a la comprensión del tema derivadas.
5. Evaluar la incidencia de la implementación de la estrategia metodológica basada en el método Kanban.

## **Justificación**

La enseñanza de las derivadas en las matemáticas es fundamental debido a que su adecuado aprendizaje facilitará su aplicación en diversas áreas como la ingeniería y las ciencias. A pesar de ello, varios alumnos tienen inconvenientes para comprender el contenido, como consecuencia a la necesidad de dominar los conocimientos previos como, por ejemplo: factorización, racionalización, ley de exponentes y límites. Esto puede darse como consecuencia



de una educación tradicional, la cual generalmente hace que el alumno tome un papel pasivo en su formación académica, pues esta metodología excluye la implementación de actividades grupales que pueden llegar a ser beneficiosas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje

El aprendizaje de las matemáticas, permite adquirir diversas competencias a lo largo de su formación académica, así mismo el Ministerio de Educación (2021) indica que “estas le permiten utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático” (p. 8) conocimientos claves que debe desarrollar, lo cual le permitirá buscar soluciones más prácticas a los problemas y desarrollar el pensamiento crítico.

Además, en el proceso de enseñanza-aprendizaje, deben ir más allá de la adquisición de conocimientos, fomentando el desarrollo del pensamiento crítico, la adquisición de diversas habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva. Por ello Gómez (2020) menciona que, en la actualidad es recomendable que se impliquen mucho más y sean partícipes activos de su formación académica con el fin de fortalecer su capacidad de adquirir conocimientos, destrezas y competencias, cabe mencionar que, dicho proceso cuenta con una retroalimentación constante.

Kanban al ser una Metodología Ágil es flexible a los cambios que se le presenten y es por ello que puede ser utilizada en cualquier asignatura para dinamizar un tema en específico, además de ello permite adquirir nuevas habilidades, como la comunicación con sus compañeros de clase y con su docente. Principalmente el estudiante se vuelve



protagonista de su propio aprendizaje, en este caso el docente lleva el cargo de plantear los objetivos a alcanzar, realizar los grupos de trabajo y establecer las actividades a realizar.

Finalmente, la implementación del Método Kanban tiene como finalidad aportar a la consolidación de las matemáticas para el cálculo (ley de exponentes, factorización, racionalización, límites), la resolución de ejercicios en los cuales se ve inmerso el cálculo de las derivadas y la adquisición de habilidades tales como: trabajo en equipo y comunicación efectiva. Los principales beneficiarios de la investigación serán estudiantes y docentes, los alumnos se favorecerán de manera directa, gracias a la adquisición de diversas habilidades y conocimientos necesarios para la comprensión de las derivadas, por otra parte, los docentes podrán conocer e implementar el Método Kanban en diferentes temas y asignaturas, al ser una metodología ágil es flexible a los cambios y puede llegar a ser adaptada en diferentes contextos

## **Capítulo 1. Marco teórico**

### **Antecedentes**

Bastidas y Capúz (2022) en su proyecto de titulación llamado “Desarrollo de una aplicación WEB para la enseñanza de la asignatura de matemáticas para niños de tercer año de educación básica en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Huayna Cápac utilizando la metodología Kanban” el problema que los autores detectaron para la elaboración de su trabajo fue la falta de uso de nuevas metodologías de enseñanza que favorezcan al aprendizaje de las matemáticas, los docentes utilizan metodologías tradicionales los cuales no aportan de manera favorable a la formación académica de los alumnos.



Para ello optaron por la utilización de la tecnología, por medio de ella desarrollaron una aplicación Web la cual aportaría de manera efectiva a la enseñanza de las matemáticas, para dinamizar y simplificar el tiempo de desarrollo de la misma utilizaron la Metodología Kanban, el colocar en un tablero Kanban las actividades a realizar para la programación de los diferentes apartados permitió a los autores optimizar el tiempo y recursos de obtener el producto esperado. El Método Kanban proporciona un ambiente de trabajo estructurado, permitiendo así, el cumplimiento de los objetivos planteados en tiempos determinados y de manera eficaz. Sin embargo, los investigadores no evalúan el impacto que esta metodología es capaz de tener en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. La implementación de los tableros Kanban puede aportar al aprendizaje de las derivadas, dado que, este sistema permitirá trabajar con una clase sólidamente estructurada. la comprensión del tema derivadas del tercer año BGU "E" de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez.

En otro estudio Domínguez (2020) en su trabajo fin de máster elaborada y publicada en la Universidad de Valladolid denominada “Propuestas para la aplicación de educación Agile y aprendizaje Lean en la formación profesional” la investigación se centra en investigar el impacto que puede llegar a tener la implementación de la metodología Kanban en el ámbito educativo, por medio de ella se espera llamar la atención de los mismos, los cuales se convertirán en participantes activos de su aprendizaje, menciona que el objetivo de la implementación de estas metodologías en las grandes industrias es que planifiquen, se organicen de manera efectiva fomentando principalmente el trabajo grupal.



Considera que es fundamental relacionar la industria con el sector de la educación por razón a que durante su formación académica es importante que aprendan todo tipo de habilidades que pueden llegar a ser de utilidad en el mundo profesional y que mejor forma que las aprendan poniéndolas en práctica en el aula de clase con el docente y sus compañeros de clase y para ello es necesario proporcionar a los alumnos un ambiente en el que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea flexible de modo que permita garantizar la formación académica deseada en los mismos, para que les permitan desenvolverse de manera mucho más efectiva en el ámbito laboral y demás ámbitos de su vida.

El docente en este caso no es el actor principal en el proceso de aprendizaje, pero el trabajar con los tableros Kanban en el aula de clase permite que pueda observar cómo se encuentra el flujo de trabajo y en caso de ser necesario otorgar pequeñas retroalimentaciones, es importante trabajen colaborativamente es decir que para que den por comprendido un tema es necesario que todos los integrantes lo entiendan. Como consecuencia a que no lo aplican como tal, solo lo establecen como una propuesta de implementación, recomiendan que la misma sea aplicada de manera directa en el aula de clase y medir el impacto que esta puede llegar a tener.

El aporte de este antecedente a la investigación es netamente teórico para el Método Kanban, por motivo que menciona la importancia de contextualizar este tipo de metodologías utilizadas en la industria a contextos educativos y como se lo pueden utilizar en el aula de clase.

Del mismo modo, Gómez (2020) en su trabajo “Aplicación de las metodologías ágiles al proceso de enseñanza-aprendizaje universitario” la autora se centra netamente en la aplicación de Scrum y Kanban en el ámbito educativo y el impacto que la implementación de estas metodologías puede generar en el ámbito educativo también resalta la importancia del trabajo en



equipo, lo fundamental que puede llegar a ser la revisión continua de cómo se encuentra el trabajo, retroalimentaciones durante el proceso mediante pequeñas reuniones en donde los estudiantes puedan compartir sus hallazgos o inquietudes generando así un espacio de aprendizaje en la que todos los sujetos puedan compartir sus recomendaciones o comentarios.

Señala que para empezar a trabajar con estas metodologías es necesario identificar el problema generalmente la información se la puede obtener mediante la observación y pequeñas evaluaciones además es importante conocer las ideas y comentarios de los sujetos implicados incluyendo al docente mediante la aplicación de encuestas o entrevista para poder tener una visión más clara de dicha situación y así formar los grupos de trabajo y una vez finalizada la actividad el docente pueda evaluar el impacto que generó todo ello con el objetivo de alcanzar los objetivos previamente planteados.

El aporte de este antecedente a la investigación es en la parte metodológica, dado que menciona que se debe realizar un diagnóstico y obtener información con diversos métodos, técnicas e instrumentos que permitan obtener la información deseada tanto al inicio como al final del proceso, de modo que la misma permita medir la influencia que tuvo la misma en el grupo en que se encuentre trabajando.

## **Fundamentación Teórica**

### **Estrategia metodológica**

La educación hoy en día se ha convertido en un desafío, dado que la misma se encuentra expuesta a muchos cambios y demandas, es por ello que, el docente debe utilizar diversas estrategias para llevar a cabo su clase, de la misma manera Quiroz y Delgado (2021) mencionan que las “estrategias metodológicas refieren las diversas actividades previamente planificadas por



el docente para ser aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 1748), la implementación de las mismas no debe centrarse únicamente en la obtención de conocimientos, también, es importante que se enfoque en la adquisición de habilidades.

En este sentido el Ministerio de Educación (2014) afirman que “las estrategias metodológicas son formas de selección, organización (combinación y ordenamiento) y uso de métodos, técnicas y recursos” (p. 9) que se encuentren encaminadas al desarrollo competencias de las personas, pero es fundamental que guarde relación y concordancia con los temas que se encuentran desarrollando. Así mismo Argudín (2015) comenta que en el ámbito educativo “una competencia es una convergencia de los comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognoscitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea” (p. 43).

Es importante que los docentes al momento de planificar sus clases tomen en cuenta la implementación de nuevas metodologías que permitan a los alumnos consolidar conocimientos, en la actualidad se da importancia al desarrollo de habilidades que permitan al ser humano desenvolverse de manera efectiva tanto en su formación académica como en su vida cotidiana, para ello es importante utilizar y adaptar nuevas estrategias metodológicas las cuales ayuden fomentar el desarrollo de estas competencias.

### **Aprendizaje de las matemáticas**

#### **Características del proceso de aprendizaje de las matemáticas**

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es esencial para el desarrollo de las habilidades cognitivas de los alumnos, enfatizando la comprensión conceptual, la resolución de problemas y el razonamiento lógico, además en destacar el valor de la participación y el



aprendizaje activo, integrando estrategias didácticas que apoyan la visualización, la manipulación de objetos del mundo real y la resolución de situaciones comunes para mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos (Herrera et al., 2012).

Su comprensión y dominio no solo contribuyen al éxito académico de los estudiantes, sino que también se centra en potenciar múltiples habilidades, entre ellas capacidades analíticas, resolución de problemas y de pensamiento lógico, asimismo este proceso es complejo y amplio, requiriendo enfoques pedagógicos flexibles y adaptables para satisfacer las necesidades de un mundo diverso, además de ello es imprescindible integrar las teorías de aprendizaje, estrategias pedagógicas, factores socioemocionales para fomentar el interés y el éxito en esta materia (García, 2008). Su comprensión y dominio no solo contribuyen al éxito académico, sino que también se centra en potenciar múltiples habilidades, entre ellas capacidades analíticas, resolución de problemas y de pensamiento lógico, asimismo este proceso es complejo y amplio, requiriendo enfoques pedagógicos flexibles y adaptables para satisfacer las necesidades de un mundo diverso, además de ello es imprescindible integrar las teorías de aprendizaje, estrategias pedagógicas, factores socioemocionales para fomentar el interés y el éxito en esta materia (García, 2008).

El adecuado proceso de aprendizaje de las matemáticas ayuda a comprender los temas tratados en el aula de clase, dado que adicionalmente la asignatura fomenta el desarrollo de diversas habilidades cognitivas como el razonamiento lógico matemático y el pensamiento crítico mismas que facilitan la resolución de problemas prácticos y enfocados a la vida real, es por ello que se vuelve fundamental que el docente aplique nuevas metodologías para que el proceso de formación académica sea de provecho.



## **Aprendizaje de derivadas**

Como señala Stewart et al. (2012) para el aprendizaje del cálculo, es beneficioso tener una comprensión sólida de algunos temas previos que proporcionan las bases necesarias como: leyes de exponentes, racionalización del denominador, factorización y límite, para la comprensión y resolución de temas como derivadas. Lo que indica que para la resolución de temas como las derivadas se debe tener bases sólidas y necesarias para una comprensión de manera facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo.

De la misma manera, Díaz et al. (2019) consideran que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas es fundamental en el estudio del cálculo y matemáticas avanzada, esto implica comprender la forma de calcular la tasa de cambio instantánea de una función. El alumnado suele comenzar por entender el concepto de derivada, luego aprenden diferentes reglas de derivación y finalmente aplican estas reglas para resolver problemas del mundo real. Se utilizan diversos métodos didácticos, como ejemplos, ejercicios prácticos, y aplicaciones en ciencias e ingeniería, para facilitar la comprensión.

Las matemáticas, se trata de una asignatura en la que todos los temas se encuentran encadenados, es decir, para que el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas sea beneficioso es fundamental que se consolide los contenidos de años anteriores. Y esto se le puede observar de manera directa durante el desarrollo de las prácticas pre profesionales, los cuales presentan inconvenientes en la resolución de ejercicios más avanzados en los que para su resolución se ve involucrados la aplicación de dos o más temas que debieron a ver sido consolidados en años anteriores



## Metodologías ágiles

Este tipo de metodologías surgen hace más de dos décadas entre los principios de 1990, surgen como respuesta a los problemas que se presentan en el desarrollo de software principalmente, emplean un conjunto de técnicas y procesos que se aplican en la gestión de proyectos, además Herrera y Valencia (2001) indica que “las metodologías ágiles incluyen de manera directa y comprometida al cliente o usuario en el equipo de trabajo” (p. 383), lo que indica, que el equipo de trabajo reflexiona en cómo ser más efectivo e involucrado.

Como se menciona anteriormente, este tipo de metodologías se caracterizan se enfocan en la gestión y desarrollo de proyectos en software, pero se han ido adaptando a otros dominios e incluso a la educación. Como señalan Cadavid et al. (2013) “Las metodologías ágiles son flexibles, pueden ser modificadas para que se ajusten a la realidad de cada equipo y proyecto” (p.31), la cual es su principal característica y lo que hace que se distingan de las metodologías tradicionales las cuales por el contrario siguen un enfoque tradicional y rígido.

Además en la comparativa que realiza entre las metodologías tradicionales con la metodologías ágiles, se puede verificar que las metodologías tradicionales tienden a ser predictivas, orientadas a procesos y con un enfoque más rígido, por otro lado las metodologías ágiles adoptan un enfoque adaptativo orientadas a las personas y se caracterizan por procesos flexibles; las metodologías tradicionales suelen considerar el proyecto como una entidad única, mientras que las ágiles subdividen el proyecto en proyectos más pequeños para una gestión eficaz.

Finalmente, la comunicación con el cliente es otro aspecto clave, por un lado, las metodologías tradicionales a menudo tienen poca o deficiente interacción con el estudiante,



mientras que las ágiles priorizan la comunicación continua para adaptarse a los cambios en tiempo real. Es por ello que, Galván y Siado (2021) aconsejan que se debe dejar de lado el concepto tradicional en la educación, pues de alguna manera forma a los alumnos en aprendices pasivos y los desapega de desarrollar un pensamiento crítico y no contribuye un proceso de formación académica eficaz.

### **Manifiesto y paradigma ágil**

El manifiesto ágil es un conjunto de valores y principios fundamentales para el desarrollo de software y metodologías ágiles en general, el cual surge posterior a las metodologías ágiles, fue redactado por un grupo de ingenieros de software en 2001 en Utah, Estados Unidos, con el objetivo de establecer un enfoque flexible y centrado en las personas en el desarrollo de proyectos (Polo, 2015).

También indica la creación de cuatro valores fundamentales, los cuales se componen de: "individuos e interacciones sobre procesos y herramientas", "software funcionando sobre documentación extensiva", "colaboración con el cliente sobre negociación contractual" y "respuesta ante el cambio sobre seguir un plan".

De igual forma, el Manifiesto Ágil también establece doce principios que complementan y brindan un marco más formal a las metodologías ágiles. Estos principios incluyen la satisfacción del cliente mediante entregas frecuentes, el trabajo en equipo y la colaboración cercana con los desarrolladores y el negocio, la comunicación cara a cara como método efectivo de intercambio de información, la atención a la excelencia técnica y el diseño, entre otros.

Según Arellano et al. (2014) con referencia al paradigma, son los miembros del equipo de desarrollo quienes hacen las estimaciones, en lugar de que lo haga el gerente del proyecto como



suele ocurrir en otras técnicas de administración de proyectos. Esto permite una mayor participación y empoderamiento del equipo en el proceso de toma de decisiones. Menciona que Agile es una forma innovadora de desarrollar software en la que los requerimientos se expresan en términos de relatos de usuarios y se cuantifican utilizando puntos de relato, que indican el tamaño relativo de cada requerimiento. Estos puntos se utilizan para medir la velocidad de entrega y planificar el desarrollo en etapas llamadas interacciones.

Además, indica que es importante mencionar que los puntos de relato son específicos de proyectos que utilizan la metodología Agile y no pueden ser aplicados en metodologías de desarrollo tradicionales. Aunque no está reconocida como un estándar de la industria, cada vez más organizaciones están adoptando esta metodología debido a su flexibilidad y capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios, lo que ha demostrado ser beneficioso en el desarrollo de software.

### **Método Kanban**

En el sector de la producción uno de los factores a tomar en cuenta es la planificación, por motivo que permite a las empresas fabricar su producto de acuerdo con la demanda que existe en el mercado, a partir de ello Zhuño (2023) menciona que “Kanban es un sistema de producción en el cual se utilizan señales visuales (tarjetas o tableros) para indicar la necesidad de producir o reponer un producto” (p. 24) es decir producir solo lo necesario, ello permite a que la empresa no tenga pérdidas.

Kanban ganó popularidad en el año de 1940 cuando Toyota buscaba la optimización en sus procesos de producción y reducción de costos. Taiichi Ohno ingeniero de Toyota elaboró un



sistema de trabajo el cual se centra en la observación de las tareas, el cual ayudó a fabricar el inventario necesario en un periodo de tiempo previamente establecido.

Castellano (2019) comenta que “para la implementación del sistema Kanban es necesario que la empresa tenga aplicado un sistema de control de producción tipo Pull” (p. 35) lo cual permite a la empresa planificar la producción del inventario necesario que será enviado al cliente, todo lo que se produzca fuera de este marco se considerará una pérdida para la empresa.

El Método Kanban permite que el trabajo sea mucho más estructurado y ordenado lo cual facilitará el cumplimiento de los objetivos previamente propuestos, se caracteriza por ser un sistema que fabrica lo justo, es decir, tomando como punto de partida la demanda que exista en el mercado de manera que evite la sobre producción y pérdidas.

### **Tableros Kanban**

Kanban University (2021) afirman que “los tableros Kanban son el medio más habitual para visualizar un sistema Kanban” (p. 12) aquí son colocados los elementos de trabajo los cuales generalmente se les encuentra como notas en pedazos de papel denominados tarjetas. En ellos se pueden establecer diferentes actividades como el cumplimiento de algún requisito, tipo de artefacto a elaborar o proyectos.

Las tarjetas se mueven de izquierda a derecha a medida que se van cumpliendo las actividades previamente establecidas en las mismas, las diversas actividades que circulan en el tablero Kanban se les llama flujo de trabajo. Kanban se caracteriza por el principio inicia con lo que realizas en este momento por ende el tablero refleja el estado en el que se encuentra el flujo de trabajo en tiempo real, no te muestra una visión de cómo se encontrará en el futuro (Kanban University, 2021).



Según Castellano (2019) existen 5 principios en los cuales se basa el Método Kanban:

a. Visualización

La visualización es fundamental, esta permite identificar las oportunidades que puedan ayudar a mejorar el cumplimiento de las tareas. El tablero Kanban ayuda a observar de manera objetiva el desarrollo de las actividades las cuales forman parte para la elaboración del producto en el cual se está trabajando, ayuda a organizar y en caso de ser necesario realizar cambios en el equipo de trabajo, cabe mencionar que este proceso va acompañado de una constante retroalimentación.

b. Priorización

Las actividades pendientes deben ubicarse siguiendo un origen que tenga coherencia, ello facilitará la realización del trabajo. Limitar el flujo de trabajo permite visualizar el número de elementos presentes en un determinado momento, en Kanban se tiende a limitar el WIP (Work in Progress) para equilibrar las tareas que se deben realizar de modo que el flujo de trabajo sea el adecuado, todo ello con el objetivo de evitar holguras en el sistema

c. Mejora continua

En esta etapa los denominados ciclos de retroalimentación son claves para mejorar significativamente el producto o servicio final que se vaya a lanzar en el mercado, permite identificar información acerca de los problemas y obstáculos que surgen durante la realización de las actividades, los equipos pueden reflexionar sobre su desempeño, permite que los mismo se adapten adecuadamente a los cambios de los requisitos del proyecto, al recibir información actual de lo que se está haciendo bien o mal permite mejorar continuamente el producto de modo que cuando se le otorgue al cliente se encuentre muy pulido.



d. Liderazgo en todos los niveles

Uno de los pilares fundamentales para que la implementación del sistema Kanban tenga éxito es que todos los integrantes de los equipos colaboren y trabajen conjuntamente y no dejen todo en manos de los managers.

e. Calidad Garantizada

Para ello es fundamental llevar una adecuada gestión del flujo de trabajo, esto ya que permite culminar las actividades de forma efectiva y fluida, limitar las tareas en el transcurso es clave y permite fomentar un flujo de trabajo más tranquilo. Todo ello favorece a la obtención de información crucial para la mejora continua de los productos y satisfacer las necesidades de los clientes.

Los tableros Kanban fomentan el trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre los miembros, además, ofrece una visualización del estado en el que se encuentra la producción o el flujo de trabajo el cual se relaciona de manera directa con el movimiento de las tarjetas. También es importante realizar pequeñas reuniones ya que en la misma se realizarán retroalimentaciones continuas las cuales permitan conocer los problemas e inconvenientes que se presentan y así crear un ambiente colaborativo que favorezca el cumplimiento de los objetivos previamente planteados.

### **Adaptación de las metodologías ágiles al contexto educativo**

A lo largo de la historia de la educación se han presentado diversos tipos de metodologías, entre las cuales se destaca la metodología tradicional, la cual conlleva diversas ventajas desventajas, pero al pasar de los años se han ido presentando nuevas metodologías del siglo XXI, Albaladejo y Albaladejo (2018) mencionan que es necesario desarrollar diversas



habilidades del siglo XXI como es dejar la individualidad, enfocarse en el trabajo en equipo y mejorar la adaptabilidad para un futuro profesional.

Además, como señala Navarro, Fernández y Morales (2013) las metodologías ágiles poseen la característica principal de ser flexibles y modificables según la necesidad y realidad de cada proyecto y equipo, lo que es una ventaja en el ámbito educativo, pues estas metodologías se adaptarán a los diversos contextos y proyectos educativos que se presentan en la actualidad en la realidad educativa.

En el ámbito educativo las metodologías ágiles brindan varios beneficios como la adaptabilidad y personalización del aprendizaje, la responsabilidad, compromiso, el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, lo que responde a las necesidades cambiantes en la actualidad y promueve la innovación en el proceso de aprendizaje de los estudiantes (Kaizenia, 2021).

Las metodologías ágiles al ser flexibles se adaptan a las necesidades que se presentan durante el desarrollo de las actividades que se lleven a cabo en el entorno es así que en el contexto educativo ayuda a que los estudiantes adquieran diversas habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva de modo que el ambiente en el aula de clase se vuelve más óptimo, lo cual aportará al proceso de enseñanza-enseñanza.

### **Adaptación del Método Kanban en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Domínguez (2020) afirman que contextualizar el Método Kanban al ámbito educativo aportaría muchos beneficios a los estudiantes durante su formación académica y para diversos ámbitos de su vida. Recalca la importancia de desarrollar habilidades que son necesarias para el mundo laboral como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva y que mejor que los estudiantes los aprendan mientras lo practiquen. El estudiante se convierte en el participante



activo de su aprendizaje, el docente es el encargado de las retroalimentaciones continuas, además el tablero Kanban como tal permite dar seguimiento al estado en la que se encuentra la realización de las tareas.

Así mismo Gómez (2020) menciona que la implementación de Kanban en el ámbito educativo aporta al cumplimiento de los objetivos previamente planteados dado que el flujo de trabajo es óptimo y las reuniones continuas permiten realizar retroalimentaciones. Para que ello se lleve a cabo es necesario realizar un adecuado diagnóstico recolectar información de los sujetos implicados ya sea por medio de entrevistas o encuestas. Una vez analizada la información Domínguez (2020) menciona que se deben colocar las actividades a realizarse en pequeñas fichas que representan el flujo de trabajo y una vez finalizada el tablero Kanban realizar una evaluación que permita conocer si los contenidos tratados en el tablero se encuentran comprendidos.

El tablero Kanban dentro del ámbito educativo puede llegar a ser beneficioso para los educandos, considerando que además de adquirir las habilidades de trabajo en equipo y comunicación efectiva se convierten en participantes activos de su aprendizaje, en este caso el docente es el encargado de llevar a cabo las retroalimentaciones continuas, para que ello se lleve a cabo es fundamental realizar un adecuado diagnóstico que permita establecer actividades muy específicas de modo que el trabajo sea óptimo y fluido. Una vez que las tareas sean completadas realizar una evaluación concreta para medir el nivel de comprensión de los contenidos vistos en el tablero Kanban.

### **Bases legales**

En este apartado se mencionan las diferentes leyes que rigen dentro de la república del Ecuador, específicamente las que direccionan a la educación, las cuales son de apoyo



considerable para que los autores de la investigación puedan fundamentar su trabajo investigativo sin despegarse del margen legal. De igual manera se examinan los diferentes lineamientos, así como las leyes que se establecen en la constitución de la república, Ministerio de Educación y la Ley Orgánica de Educación Superior.

De acuerdo con la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el contexto de la educación declara que:

La educación es un derecho fundamental de las personas a lo largo de su vida, es garantía de igualdad y es esencial para el bienestar y el buen vivir: las personas y sociedad tienen el derecho de participar en el proceso educativo (Art.26).

De igual manera, la enseñanza se caracterizará por ser inclusiva, intercultural, participativa y variada, enfocándose en la excelencia y el trato cercano. Además, pondrá al ser humano y su desarrollo integral en el centro de su enfoque. En este sentido, fomentará la capacidad de análisis crítico, la iniciativa tanto individual como colectiva, y el fortalecimiento de habilidades y competencias necesarias para innovar y laborar (Art.27).

La educación en el país asegurará que todos los estudiantes tengan la oportunidad de acceder a la misma, permanecer en ella, tener movilidad e ingreso sin ningún tipo de discriminación alguna. También se garantizará que la educación sea gratuita y de calidad para todos los estudiantes (Art.28).



## Capítulo 2: Marco Metodológico

### Paradigma y enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolló con base en el paradigma socio crítico, debido a que tiene como punto de partida la resolución de una problemática social presente en la Institución Educativa Juan Bautista Vásquez, pues tal como lo explican Alvarado y García (2008) “tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuesta a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros” (p. 190), es decir, se sustenta bajo la crítica social, la cual incorpora un componente de autorreflexión, en el que el conocimiento se construye a partir de las necesidades presentes en los grupos sociales para desarrollar la autonomía racional y liberadora del ser humano, y transformar la sociedad. En este sentido, se busca satisfacer las dificultades relacionadas con la comprensión de las derivadas en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de tercero BGU E.

El enfoque implementado es el mixto, pues se realizaron análisis cuantitativos a partir de cantidades y cualitativos basados en percepciones de los implicados en la investigación. Pues tal como lo afirma Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos” (p. 612), es decir, se integra y discute la información de manera conjunta para obtener resultados claros que permitan al investigador tener una mejor visión del fenómeno de estudio.



La información cualitativa se busca analizar mediante la percepción del docente y los conocimientos que tienen los estudiantes tanto de la manera en la que se desarrolla la clase como en contenido curricular, los datos cuantitativos mediante una prueba “T”.

Hernández et al. (2016) afirman que la prueba “T” “es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias” (p. 391) hay que tener muy en claro que la investigación plantea que los grupos se distinguen entre sí, por otro lado, la hipótesis nula expone que no se llegan a distinguir. Para lo cual se debe calcular el valor  $t$ , el grado de libertad y establecer el nivel de confianza lo mismo se detalla en el apartado de Prueba “T”.

Es importante tener en cuenta que si el valor de  $t$  llega a ser mayor al valor observado en la tabla de referencia de “T” de student se acepta la hipótesis de la investigación caso contrario se aceptaría la hipótesis nula (Hernández et al. 2016).

En esta investigación se utilizó diseño exploratorio secuencial DEXPLOX, dado que por medio de los resultados cualitativos se elaboran herramientas que permitan cuantificarlos, tal como lo menciona Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “el diseño implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos” (p. 631).



### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación implementada fue el cuasiexperimental, Ramos (2021) afirma que “en este sub-diseño de la investigación experimental se cuenta con dos sub-niveles de la variable independiente” (p. 5) existen dos grupos de estudio el grupo experimental que será quien reciba el tratamiento y un grupo control el cual no recibirá dicho tratamiento. De la misma manera comentan que se debe valorar la variable dependiente de forma equitativa en los dos grupos, preferible con la ayuda de un test inicial y luego de haber terminado de implementar el tratamiento medir el impacto que este tuvo aplicando un test final.

Siguiendo esta línea de pensamiento, como señala Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “en los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos” es decir, el investigador es quién decide a qué grupo dar el tratamiento y que grupo no, pero no puede modificar la composición de estos, no puede mover un integrante de un grupo a otro.

Durante el desarrollo de las prácticas pre profesionales se trabajó con dos paralelos 3 BGU E y 3 técnico a los cuales se aplicó el pretest, para conformar el grupo control y experimental se toma en cuenta los promedios generales del pretest de los dos cursos. El 3 BGU E fue el grupo que obtuvo el promedio menor y es por ello que se le considera como el grupo experimental, por otro lado, el 3 técnico obtuvo un promedio un poco más alto y los investigadores lo establecen como el grupo control.



## **Población**

La población del objeto de estudio se encuentra conformada por el tutor profesional, el docente de matemáticas, los 56 estudiantes de tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez, ubicada en la Ciudad de Azogues perteneciente a la provincia del Cañar, institución en la que se están realizando las prácticas preprofesionales periodo lectivo 2022-2023.

Los cuales fueron distribuidos de la siguiente manera:

Grupo experimental: 13 hombres y 19 mujeres

Grupo control: 17 hombres y 7 mujeres

## **Operacionalización de categorías de análisis**

**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables*

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Escala de medición
Metodología Ágil Kanban	<p>Bastidas y Capúz (2022) mencionan que “en la actualidad los tableros Kanban son tableros virtuales con columnas que representan el proceso de trabajo que se va desarrollando, en Kanban se trabaja a través de la elaboración de tarjetas la cual</p>	<p>Trabajo en Grupo</p> <p>Comunicación efectiva</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de las tarjetas</li> <li>• Clara visualización del tablero Kanban para observar el estado de las tareas</li> <li>• Movimiento de las tarjetas en el tablero Kanban (flujo de trabajo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuestas a los estudiantes</li> <li>• Entrevista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preguntas abiertas</li> <li>• Preguntas cerradas</li> </ul>



representa una tarea la  
cual avanza a medida  
que finaliza la tarjeta”  
(p. 25)

Como menciona Díaz et al.  
(2019) el proceso de enseñanza

y aprendizaje de las derivadas

Aprendizaje  
de las  
derivadas

es fundamental en el estudio  
del cálculo y matemáticas  
avanzada, implica comprender  
cómo calcular la tasa de  
cambio instantánea de una  
función

Derivación  
por  
definición  
formal de  
derivada

- Factorización
- Racionalización
- Límites

- Pruebas escritas
- Talleres grupales e individuales en clase

- Escala de calificaciones propuesta por el Ministerio de Educación



Derivación  
directa y  
regla de la  
cadena

- Ley de exponentes

- Halla de manera intuitiva derivadas de funciones

polinomiales;

diferencia

funciones mediante

las respectivas

reglas para resolver

problemas de

optimización;

concibe la

integración como

proceso inverso, y

realiza conexiones

geométricas y

Capacidad de  
los  
estudiantes  
para realizar  
ejercicios  
sobre  
derivadas

- Pretest

- Postest

- Escala de calificaciones

propuesta

por el

Ministerio

de

Educación



físicas.

(Ref.I.M.5.5.1).

---



## Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

### Entrevista

En esta investigación se utilizó la técnica de la entrevista, pues esta permitió conocer el punto de vista del docente de matemáticas a cerca de la importancia del trabajo en equipo, la comunicación efectiva y su opinión sobre implementar nuevas estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en relación a esto Macías y Casilimas (2022) mencionan que “la entrevista suele ser utilizada con el propósito de obtener información orientada a comprender, conceptualizar e interpretar un problema o un asunto desde la perspectiva de quienes lo viven o quienes lo han vivido” (p. 100) permite conocer la opinión de las personas que se encuentran en el centro del tema de la situación en la que se centre el estudio o razón de estudio.

En este sentido, Gonzáles (2020) menciona que la entrevista a profundidad permite obtener información como: criterios, estimaciones entre otras, el entrevistado es libre de expresar sus molestias, pensamientos e impresiones sobre la problemática de investigación, durante la entrevista las partes implicadas pueden modificar la estructura de la misma ello depende de las respuestas que se obtengan durante dicho proceso. La ventaja principal de este tipo de entrevistas es que se puede obtener información sobre escenarios en los que se pueda observar conductas que no se pueden percibir a simple vista.

### Encuesta

En la investigación se utilizó la encuesta para conocer la perspectiva que los estudiantes tienen en cuanto al trabajar en equipo y la comunicación efectiva a partir de Pascual et al. (2021) “es un método empírico complementario de la investigación que se supone la elaboración de un



cuestionario” (p. 33) su aplicación permite recolectar información en la que principalmente se ven inmersas perspectivas y percepciones sobre el tema en que se encuentra centrado la investigación.

En relación a esto, Torres et al. (2019) afirma que “en ella se pueden registrar situaciones que pueden ser observadas y en ausencia de poder recrear un experimento se cuestiona a la persona participante sobre ello” (p. 4) por esta razón la encuesta permite identificar opiniones, necesidades, concurrencia en la que se utiliza materiales u objetos y la preferencia de los encuestados sobre el objeto de estudio.

Siguiendo esta línea de pensamiento, Avila et al. (2020) comenta que una de las principales ventajas que tiene la encuesta es que “permite de una mejor forma tabular y estudiar las opiniones recibidas de los encuestados, para su conversión, inferencialmente, por el investigador, en información útil a considerar en la investigación” (p. 73)

### **Observación participante**

Para la recolección de información se utiliza la observación participante con el objetivo de conocer la realidad en el aula de clase e identificar casos de los que no se puede llegar a percatar en una encuesta o en una entrevista del mismo modo Núñez (2019) menciona que se trata de una técnica de investigación en cual se ve inmerso la recolección de información obtenida a partir de las observaciones en el entorno en que se encuentre desarrollando el estudio la misma permite una mejor comprensión de los fenómenos presentes en dicho escenario, la participación directa le permite al investigador tener una relación ininterrumpida con los sujetos.



En relación a esto, Luna et al. (2022) afirman que el diario de campo es una técnica que ayuda a la memoria ya que por medio de los apuntes colocados en el mismo permite la recreación de experiencias vividas, este puede ser llenado de forma personal o grupal, se convierte en una técnica muy importante en la investigación, gracias a que se vuelve un medio de consulta para conocer el progreso que tiene el proyecto, la elaboración de diarios de campo representa mucho más que almacenar información, ya que en ellos se pueden escribir comentarios personales y observaciones, dichos datos mediante el análisis ayuda al investigador a crear una interpretación propia.

Del mismo modo, Aguiar (2015) destaca que “si no está escrito, no sucedió nunca” (p. 88) es por ello que es importante tomar diferentes apuntes en un diario con diferentes aspectos que puedan ser importantes durante la observación.

### **Prueba de conocimiento (Pretest y Post test)**

Para consolidar el diagnóstico de la problemática previamente identificada se necesita realizar una prueba que permita conocer los conocimientos que tienen los estudiantes en el que se encuentra centrada la investigación, así mismo es necesario conocer si el tratamiento aportó a la consolidación de los contenidos vistos en el mismo, de acuerdo con Ramos (2021) es importante que los test evalúen las mismas variables, de este modo la información obtenida sea lo más exacta posible para posterior a ello determinar el impacto que tuvo la manipulación de la variable independiente sobre la variable dependiente. Como señalan Vásquez y Pérez (2020) el pretest se lo toma en forma de una evaluación en la que se tome en cuenta los conocimientos que los sujetos tienen sobre el tema en la que se encuentre encaminada la investigación, una vez aplicada



la propuesta de intervención se procede a tomar un Post test el cual permita medir el impacto que tuvo el tratamiento previamente aplicado.

## **Análisis y discusión de los Resultados del Diagnóstico**

### **Resultado del Diagnóstico**

La discusión de los resultados del diagnóstico de la problemática es analizada de acuerdo a los indicadores establecidos previamente en la operacionalización de las variables determinadas. Con respecto a la guía de observación, se analiza de manera interpretativa y en forma general todas las sesiones de clases observadas y participativas.

### **Análisis de los principales resultados obtenidos mediante la observación participante**

En la observación y participación de las diferentes sesiones de clases se pudo evidenciar diferentes fortalezas y oportunidades a mejorar por parte del docente, así como de los estudiantes. Con relación al rol del docente, se observó que se presenta una comunicación entre alumnos-docente deficiente, pues se puede evidenciar que la comunicación no era tan fluida.

Adicional a ello se pudo observar que la mayoría de las clases fueron impartidas en manera de exposición-discurso, lo que coloca a los estudiantes en un rol de receptor pasivo, cabe mencionar que el docente trabaja con la aplicación de una metodología tradicional a lo que el docente indica que se debe al número amplio de estudiantes y al espacio reducido del salón.

En relación a los estudiantes, se pudo constatar que presentaban una baja participación voluntaria en clase, a lo que el docente debe asignar de manera arbitraria para su participación, en cuanto a la interacción en el salón se observa una actitud respetuosa al docente, pero muestran un desapego a la asignatura y sus contenidos, además mencionan que la asignatura no es de su mayor agrado.



En el apartado del uso de recursos didácticos, se pudo corroborar que el docente aplica recursos como el uso del pizarrón y marcadores para el desarrollo de las clases, a lo que los estudiantes expresan que estos materiales no aportan de manera significativa a la comprensión de los contenidos y genera un desinterés y poca atención a la clase.

En cuanto a la parte del nivel de comprensión que presentan los estudiantes del tercero BGU E con relación a los conceptos de las derivadas y las matemáticas para el cálculo se pudo notar que la gran parte de ellos presentaban vacíos, sus conocimientos de leyes de exponentes, casos de factorización, racionalización y límites no eran muy sólidas. También se pudo percibir las dificultades que los estudiantes presentan para relacionar conceptos previos con la resolución de ejercicios de derivadas.

#### **Análisis entrevista realizada al docente de matemáticas**

El docente menciona que el uso de las metodologías tradicionales para el desarrollo de las clases hoy en día no son una buena opción, dado a que existen las denominadas habilidades del siglo XXI entre las que resaltan la capacidad de trabajar en equipo y la comunicación efectiva, adicional destaca que es importante que los estudiantes sean personas que tengan criterio y es por ello que las clases deben encontrarse debidamente planificadas.

Una clase debidamente estructurada permite que el cumplimiento de los objetivos que deben alcanzar los estudiantes se cumpla de manera más eficiente. Caso contrario el alumno comienza a presentar varios inconvenientes durante su formación académica, los principales casos son: presentan vacíos en temas que deben ser requisitos previos que deben dominar para poder avanzar los temas propuestos por el gobierno.



Muchas de las veces se compromete la secuencia de los temas de matemáticas, a consecuencia que existen estudiantes que no dominan “conocimientos previos” y dar continuidad a los temas no tiene sentido, por ello es necesario realizar retroalimentaciones previas o mientras se imparte los nuevos temas.

Menciona que no tiene conocimiento de las metodologías Ágiles y desconoce el impacto que la implementación de estas puede tener en el ámbito educativo, adicional menciona que ha escuchado que el Método Kanban permitió a Toyota trabajar de manera más organizada y ello permitía mejorar y optimizar su producción, pero que desconoce que formara parte de las metodologías Ágiles.

El contextualizar esta metodología al ámbito educativo permitiría trabajar de una manera más organizada en equipos de trabajo, como previamente menciona el trabajar con una clase debidamente estructurada permitiría cubrir esos vacíos. El trabajo en equipo forma parte de las habilidades del siglo XXI y desarrollarlas en los estudiantes los ayudará a desenvolverse de forma adecuada en diferentes ámbitos de su vida.

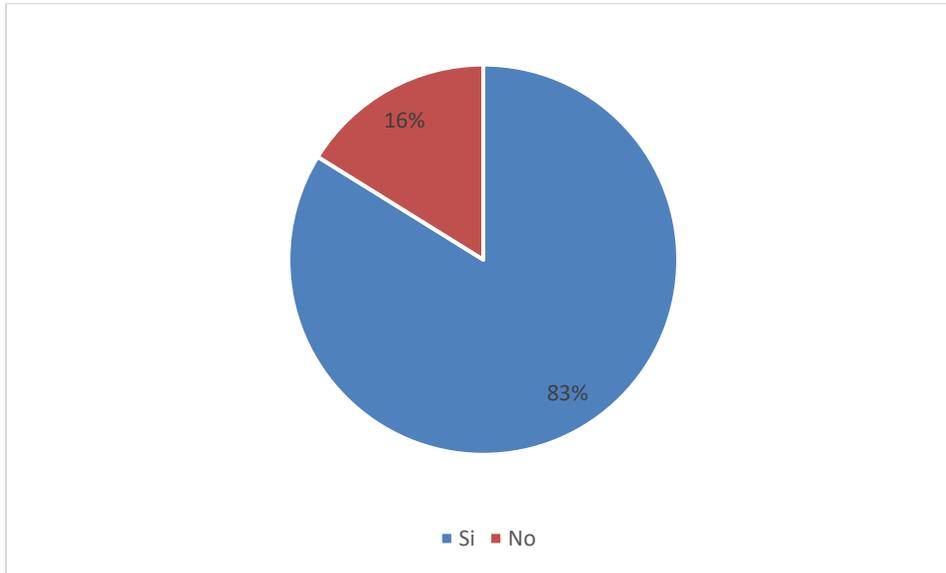
### **Análisis de los resultados obtenidos a través de la encuesta**

El presente instrumento fue aplicado a 32 estudiantes los cuales pertenecen al grupo experimental, el objetivo de esta, es conocer la percepción que tienen de las clases de matemáticas.

La primera pregunta de la encuesta se encuentra encaminada a conocer con qué materiales realiza las clases el docente de matemáticas, a continuación, se presentan los resultados encontrados

### Figura 1

*Respuestas obtenidas en la primera pregunta dirigida a los estudiantes de tercero BGU E*

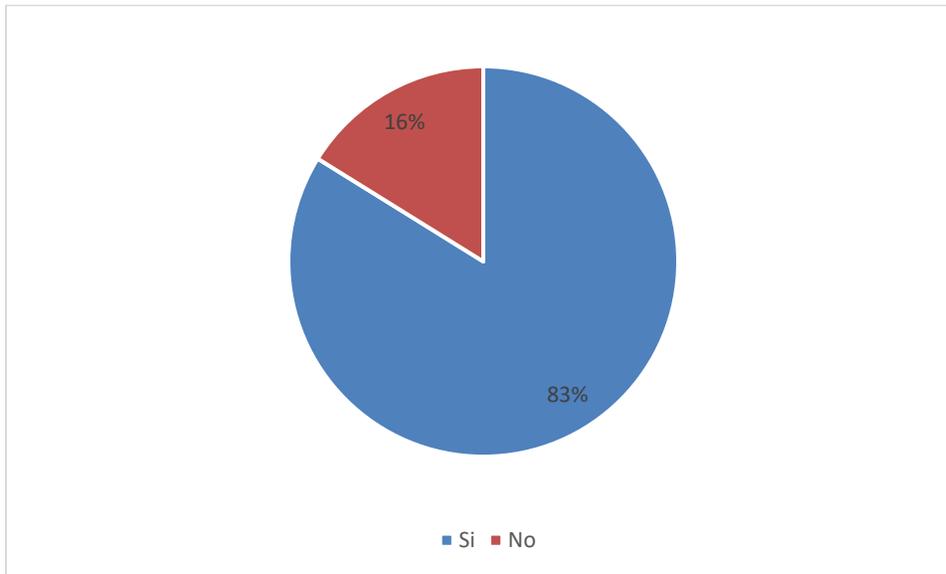


Interpretación: cómo se puede observar en la Figura 1 el 44% de los estudiantes mencionan que el docente utiliza netamente el libro del Ministerio de Educación, mientras que el 55% menciona que su profesor se apoya en el pizarrón para el desarrollo de sus clases. Como se puede observar los estudiantes mencionan que el docente aplica metodologías tradicionales durante el desarrollo de sus clases, dado que el docente se apoya el libro del ministerio de educación y en el pizarrón del aula.

La segunda pregunta de la encuesta se busca conocer si los estudiantes tienen idea de los beneficios o dificultades que pueden darse al trabajar de forma grupal y siempre visualizando el estado en el que se encuentran sus tareas, a continuación, se presentan los resultados obtenidos

## Figura 2

*Respuestas obtenidas por parte de los estudiantes de tercero BGU E a la segunda pregunta del cuestionario*

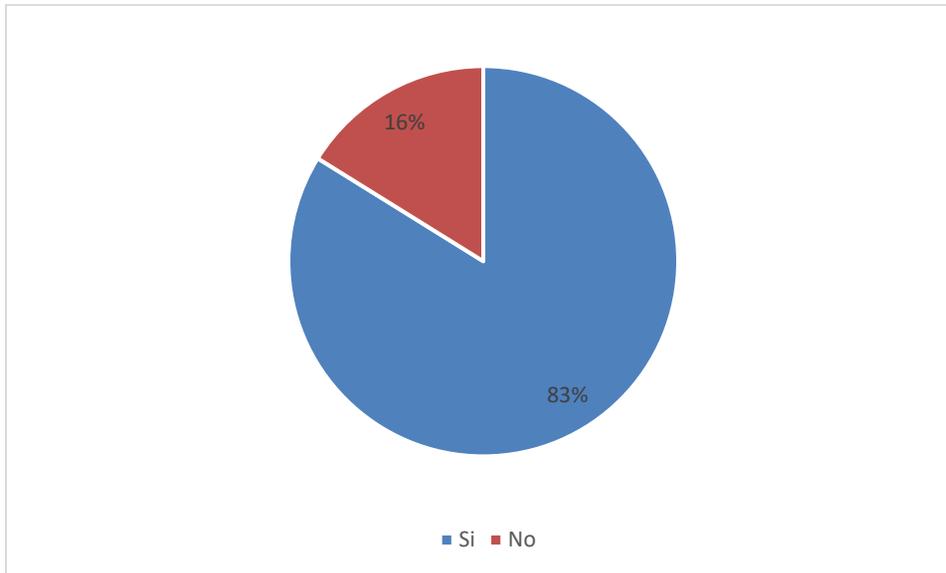


Interpretación: El 70% de los estudiantes consideran que al trabajar de manera grupal y al conocer el estado en el que se encuentran las tareas y actividades que deben realizar les permite tener una mayor comprensión de los temas vistos en la asignatura de matemáticas, mientras que el 29% asume que este tipo de actividades no sería de su beneficio. Gran parte de los estudiantes son conscientes de que el trabajo en grupo puede llegar a ser beneficioso para el proceso de enseñanza-aprendizaje mientras que existe un pequeño grupo de estudiantes que considera que mejor es trabajar de manera individual

La tercera pregunta de la encuesta tiene la finalidad de conocer con qué frecuencia el docente lleva a cabo actividades grupales durante el desarrollo de sus clases, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

### Figura 3

*Resultados obtenidos en la tercera pregunta de la encuesta aplicada a tercero BGU E*

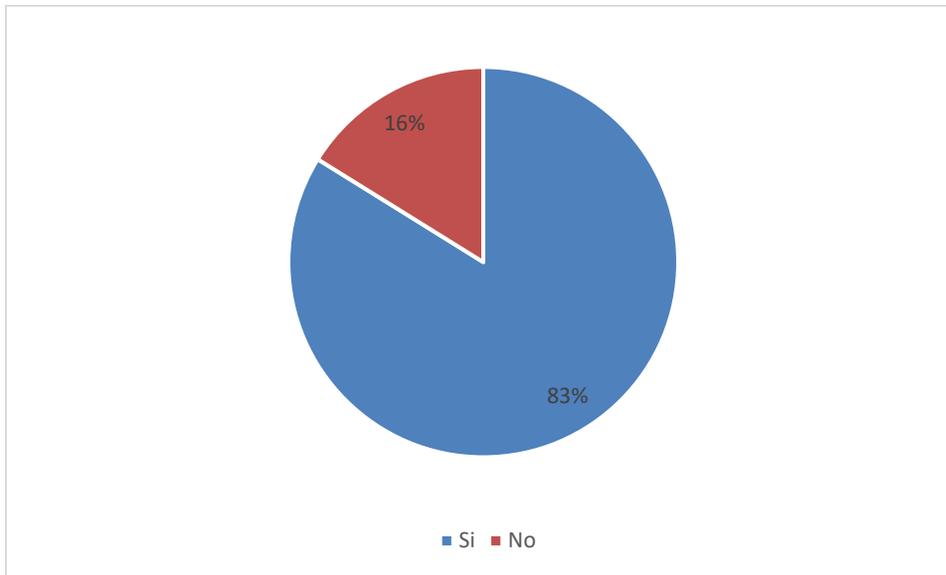


Interpretación: Como se puede observar en la Figura 3 el 61% mencionan que el docente nunca realiza actividades grupales, mientras que el 38% afirman que a veces se realizan actividades grupales. Se puede asumir que se llevan a cabo actividades en grupo muy rara vez en el aula de clase. Como se puede observar la mayoría de los estudiantes afirman que el docente de matemáticas no realiza actividades grupales o que las realiza de manera ocasional

En la pregunta 4 se busca conocer si los estudiantes consideran que el trabajo grupal o el trabajo autónomo puede llegar a ser beneficioso para su formación académica.

### Figura 4

*Resultados de la cuarta pregunta colocada en la encuesta a los estudiantes de tercero BGU E*

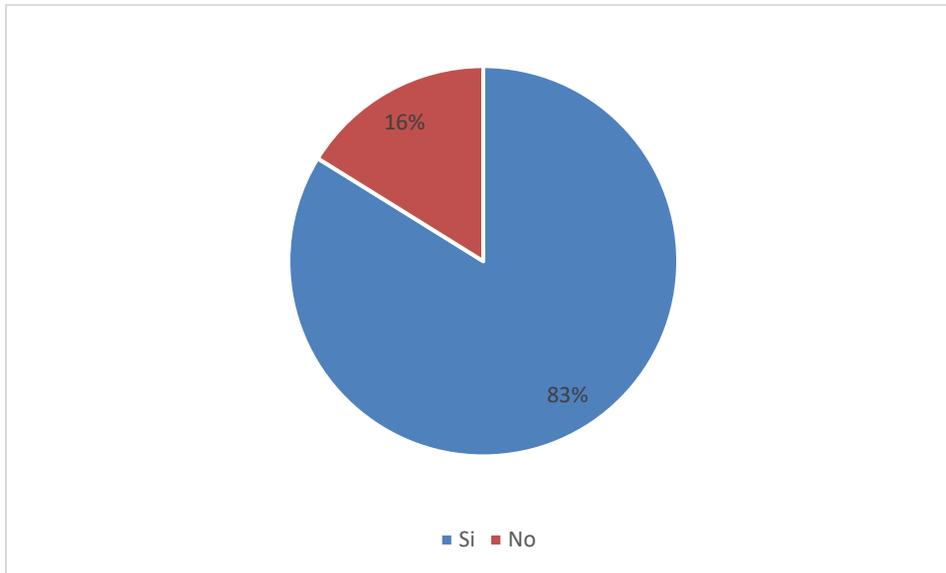


Interpretación: Como se puede observar en la Figura 4 el 72% piensan que el trabajo en equipo puede llegar a ser una buena opción para aportar a su formación académica, sin embargo, el 27% considera que el trabajo autónomo en el aula de clase puede ser una mejor opción. La gran mayoría de los estudiantes afirman que el trabajo en grupo puede llegar a ser muy beneficioso en su formación académica mientras que existe un pequeño grupo de alumnos que considera que las actividades autónomas pueden llegar a ser la mejor opción, como se puede observar la implementación de actividades grupales pueden llegar a tener una gran aceptación en el aula de clase.

En la pregunta número 5 se busca conocer si los estudiantes consideran que un método que les permita trabajar en equipo y tener siempre la opción de ver cómo se encuentra el estado de las actividades que se encuentran realizando puede ser una buena opción.

### Figura 5

*Resultados de la quinta pregunta colocada en la encuesta de los estudiantes de tercero BGU E*



Interpretación: cómo se puede ver en la Figura 5 el 83% asume que la implementación de una nueva metodología puede ayudar significativamente a su formación académica mientras que el restante 16% no se encuentra de acuerdo con ello. Como se observa gran parte de los estudiantes están dispuestos a trabajar con estrategias metodológicas nuevas, asumiendo que estas pueden llegar a ser de gran beneficio para su formación académica.

### **Análisis general del test inicial aplicado a tercero BGU E y tercero Técnico**

Luego de haber aplicado el test inicial a tercero BGU E y tercero Técnico nos permite obtener información de los conocimientos que tienen los estudiantes en el tema de derivadas, el objetivo principal es conocer las fortalezas y los temas que necesitan ser consolidados por parte de los estudiantes de BGU de la Unidad Educativa Juan Bautista



Vázquez. El propósito de la investigación es aportar al proceso de enseñanza-aprendizaje de dichos contenidos.

## Tabla 2

*Promedios generales obtenidos por los estudiantes de tercero BGU E y tercero Técnico en el test inicial*

---

	Tercero BGU E	técnico
Nota más alta	7	8
Nota más baja	0	0
Promedio	1,284	1,839

---

Como se puede observar en la Tabla 4 se trata de un análisis general del test inicial aplicado a tercero de BGU E y Técnico. La misma otorga la siguiente información: la calificación más destacada fue obtenida en el tercero técnico de igual manera le corresponde el promedio más alto, lo cual permite establecer que nuestro grupo experimental el tercero BGU E mientras que el grupo control.

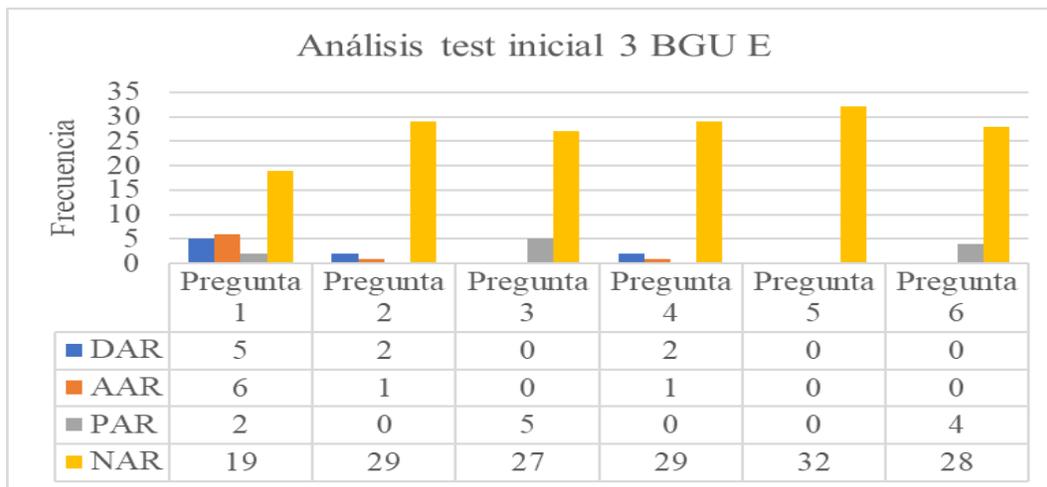
### **Análisis de los indicadores contenidos en la dimensión nivel de aprendizaje de las derivadas.**

A continuación, se presenta una figura la cual pertenece al análisis por pregunta del test inicial aplicado al tercero BGU E el cual previamente fue establecido como el grupo experimental, cabe mencionar que las mismas permiten medir los indicadores previamente propuestos en la operacionalización de la variable “Aprendizaje de las Derivadas”. Cada pregunta fue evaluada por 10 puntos lo cual facilitará un análisis más profundo de la misma

con la ayuda de la escala de calificaciones el cual indica que de 0-4 No alcanza los aprendizajes requeridos (NAR), 4.01- 6.99 está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAR), 7-8.99 alcanza los aprendizajes requeridos (AAR) y 9-10 domina los aprendizajes requeridos (DAR).

**Figura 6**

*Tabulación por preguntas del test inicial aplicada a tercero BGU E*



### **Análisis de la variable “Racionalización”**

La primera pregunta colocada en el test inicial tiene como objetivo ayudar a medir el nivel de comprensión del tema de racionalización el cual es un requisito previo que los estudiantes deben dominar. Como se observa en la Figura 1, 19 estudiantes el cual pertenece al 59.375% del grupo experimental no alcanzan los aprendizajes requeridos es decir no obtuvieron una calificación mayor o igual a 4 lo cual indica que existen inconvenientes para la comprensión de los conceptos principales de racionalización como



por ejemplo la conjugada no comprenden que deben cambiar el signo así mismo no tienen conocimiento del caso de factorización denominado diferencia de cuadrados el cual se encuentra implícito en la resolución de este tipo de ejercicios y no lo aplican de manera adecuada, 2 estudiantes (6.25%) se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos comprenden los conceptos de racionalización como se puede eliminar un radical pero no identifica el que debe aplicar diferencia de cuadrados, 6 estudiantes (18.75%) alcanza los aprendizajes requeridos comprende los concepto de conjugada e identifica que debe utilizar diferencia de cuadrados el inconveniente es que en la reducción de términos semejantes presenta inconvenientes finalmente 5 estudiantes (15.625%) dominan los aprendizajes requeridos es decir no tienen problemas para realizar ejercicios de racionalización.

### **Análisis de la variable “Factorización”**

La segunda pregunta evaluada en el test inicial permite conocer el nivel de conocimientos que tienen en casos de factorización, de la misma manera es un requisito previo que el estudiante debe dominar. La Figura 1, permite conocer que 29 estudiantes el cual corresponde al 90.625% del grupo experimental no dominan los aprendizajes requeridos es decir presentan inconvenientes al momento de realizar ejercicios en los cuales se vean inmersos los casos de factorización presentes en el test inicial como diferencia de cuadrados y binomio al cuadrado, 1 estudiante (3.125%) alcanza los aprendizajes requeridos identifica el nombre del caso de factorización pero aún le cuesta recordar cómo resolverlo solo lo resuelve de manera incompleta , finalmente 2 estudiantes (6.25%)



dominan los aprendizajes requeridos es decir no presentan inconvenientes al momento de realizar ejercicios de factorización.

### **Análisis variable (Límites)**

En esta variable se encuentran inmersas dos preguntas que se analizaron de manera individual, en vista de que es importante conocer la parte teórica para el desarrollo de la parte práctica.

### **Teoría límites**

La tercera pregunta permite medir el nivel de comprensión de conceptos básicos y si conocen la idea intuitiva del límite. La figura permite ver que 27 estudiantes que representa el 84.375% del grupo experimental no alcanzan los aprendizajes requeridos es decir no obtienen una nota mayor a 4 lo cual da a conocer que presentan inconvenientes para comprender la idea intuitiva de límite, 5 estudiantes (15.625%) se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, como se puede observar nos existen estudiantes que alcancen los aprendizajes requeridos es decir no comprenden los conceptos básicos de límite.

### **Resolución de ejercicios prácticos límites.**

La cuarta pregunta ayuda a medir en qué nivel se encuentran los estudiantes en cuanto a la resolución de ejercicios prácticos y si cuentan con las destrezas necesarias que les permita romper una indeterminación. Como se puede observar 29 estudiantes el cual representa el 90.625% del grupo experimental no alcanza los aprendizajes requeridos es decir presentan inconvenientes al momento se realizar ejercicios de límites no identifican



los artificios matemáticos tales como la conjugada (racionalización y diferencia de cuadrados) que se deben utilizar, 1 estudiante (3.125%) Alcanza los aprendizajes requeridos es decir aplica adecuadamente la conjugada e identifica que es diferencia de cuadrado pero eleva al cuadrado toda el denominador y no cada elemento, finalmente 2 estudiantes (6.25%) pueden resolver este tipo de ejercicios sin ningún inconveniente.

### **Análisis de la variable derivada**

En este apartado de igual manera se lo evalúa en dos preguntas en las cuales contienen teoría y resolución de ejercicios.

### **Teorías derivadas**

La quinta pregunta permite conocer si los estudiantes comprenden los conceptos básicos de la derivada es decir que nos permite medir en una gráfica. La figura permite observar que 32 estudiantes lo que representa al 100% del grupo experimental no alcanza los aprendizajes requeridos es decir no conocen que permite medir una derivada en una gráfica.

### **Resolución de ejercicios derivadas**

La sexta pregunta se encuentra encamina a medir la capacidad de los estudiantes al momento de realizar ejercicios en los que se ven inmerso el cálculo de las derivadas. En la Figura 1, 28 estudiantes que corresponde al 87.5% del grupo experimental no alcanza los aprendizajes requeridos es decir tienen inconvenientes como la definición formal de derivada y ello no permite que puedan realizar los ejercicios propuestos, 4 estudiantes



(12.5%) se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos es decir reconocen la definición formal en parte, pero les cuesta aplicar la fórmula como tal.

### **Ley de Exponentes**

Los alumnos presentan inconvenientes al momento de pasar de un radical a exponente no lo realizan de manera correcta y ello conlleva a que no realicen el ejercicio adecuadamente. Se puede evidenciar que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental presentan inconvenientes en el tema “Ley de exponentes”.

### **Triangulación de resultados**

#### **Tabla 3**

Triangulación de resultados



Variable	Dimensión	Indicadores	Análisis	Revisión Bibliográfica
Metodología Ágil Kanban	Trabajo en equipo Comunicación efectiva	Clara Visualización del tablero Kanban Movimiento de las tarjetas en el tablero Kanban	Mediante el análisis de la entrevista al docente de matemáticas y una encuesta dirigida a los estudiantes de tercero BGU E, durante el desarrollo de las clases no se realizan actividades grupales, el maestro se apoya solo con el pizarrón y el libro del ministerio de educación lo cual dificulta la comprensión de los temas impartidos en clase y a su vez la comunicación entre estudiante-docente y estudiante-estudiante.	Domínguez (2020) afirman que contextualizar el Método Kanban al ámbito educativo aportaría muchos beneficios a los estudiantes durante su formación académica y para diversos ámbitos de su vida. Recalca la importancia de desarrollar habilidades que son necesarias para el mundo laboral como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva y que mejor que los estudiantes los aprendan mientras lo practiquen y para ello es fundamental que la educación cambie como lo menciona Galván y Siado (2021) “debemos abandonar el concepto tradicional de la educación” por motivo que convierte al



				estudiante en participantes pasivos de su formación académica, y ello no permite que el estudiante sea una persona crítica.
Aprendizaje de las derivadas	Derivación por definición formal de derivada Derivación directa y regla de la cadena Capacidad de los estudiantes para realizar ejercicios sobre derivadas	Factorización Racionalización Límites Ley de exponentes	Mediante el análisis del test inicial los principales resultados demuestran que los estudiantes no dominan los conocimientos necesarios para poder realizar ejercicios matemáticos en los que se encuentra inmerso el cálculo de las derivadas, incluso no pueden reconocer la definición formal de derivada o no aplican de manera adecuada, todo ello se convierte en inconvenientes para la comprensión de las derivadas.	Stewart et al. (2012) menciona que el dominio de los prerrequisitos es fundamental para la comprensión de las derivadas considerando que es fundamental tener bases sólidas para poder abordar el tema de manera eficaz



### Capítulo 3: Propuesta de intervención

#### Objetivo general de la propuesta

Implementar una estrategia metodológica basada en Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de derivadas

#### Descripción de la propuesta

Conforme a la problemática detallada en capítulos anteriores y con el objetivo de aportar a la enseñanza-aprendizaje de las derivadas de los estudiantes de tercero de BGU E de la U.E. Juan Bautista Vásquez, grupo de estudiantes que se los eligió como grupo experimental, en el cual se aplicó y evaluó la propuesta de intervención.

El aprendizaje de conceptos matemáticos, como las derivadas, a menudo representa un desafío importante para muchos estudiantes de bachillerato. Para enfrentar esta dificultad, se propone la implementación de tableros Kanban basados en el método Kanban como una solución innovadora y efectiva para mejorar la comprensión y aplicación de derivadas en estudiantes de tercer año de bachillerato. El método Kanban, ha demostrado ser adaptable con éxito en diversos campos, incluida la educación. Su enfoque visual y estructurado facilita la organización eficaz de tareas, lo que lo convierte en un recurso valioso para el proceso de aprendizaje.

Se creará tableros Kanban que visualmente refleje las distintas fases del proceso de aprendizaje de derivadas, estos tableros se organizarán en columnas dedicadas a básicos, ejercicios prácticos, aplicaciones de derivadas en la vida cotidiana y evaluación. Cada



columna contendrá tarjetas que representen los conceptos esenciales los estudiantes necesiten dominar.

Además, se introducirá el uso de los tableros Kanban, se les dará una explicación clara de su estructura y propósito. Se asignarán tareas y ejercicios específicos en cada columna del tablero; los estudiantes avanzarán a su propio ritmo a lo largo del tablero, moviendo las tarjetas de una columna a otra según completen las tareas designadas. No

### **Diseño, contenido y contextualización del Método Kanban**

El Método Kanban, el cual, entre sus diversas ventajas, permite trabajar de una manera más organizada y tener una gestión de tiempo priorizada, enfatiza sus 5 principios para el cumplimiento de los objetivos previamente propuestos, a continuación, se detalla la contextualización del método al ámbito educativo.

#### **Tabla 4**

*Contextualización del Método Kanban al ámbito educativo*

Método Kanban	Contextualización
Diagnóstico	Pretest
Tablero Kanban	Contenidos
Flujo de trabajo	Revisión de material didáctico y elaboración de actividades

Nota. Describe el estado la forma en la que se contextualiza el Método Kanban al ámbito educativo.



La información obtenida en el diagnóstico servirá como punto de partida para identificar los temas que los estudiantes presenten inconvenientes en la comprensión de las derivadas, posterior a lo cual se definirá los grupos de trabajo conforme a los contenidos que necesiten reforzar.

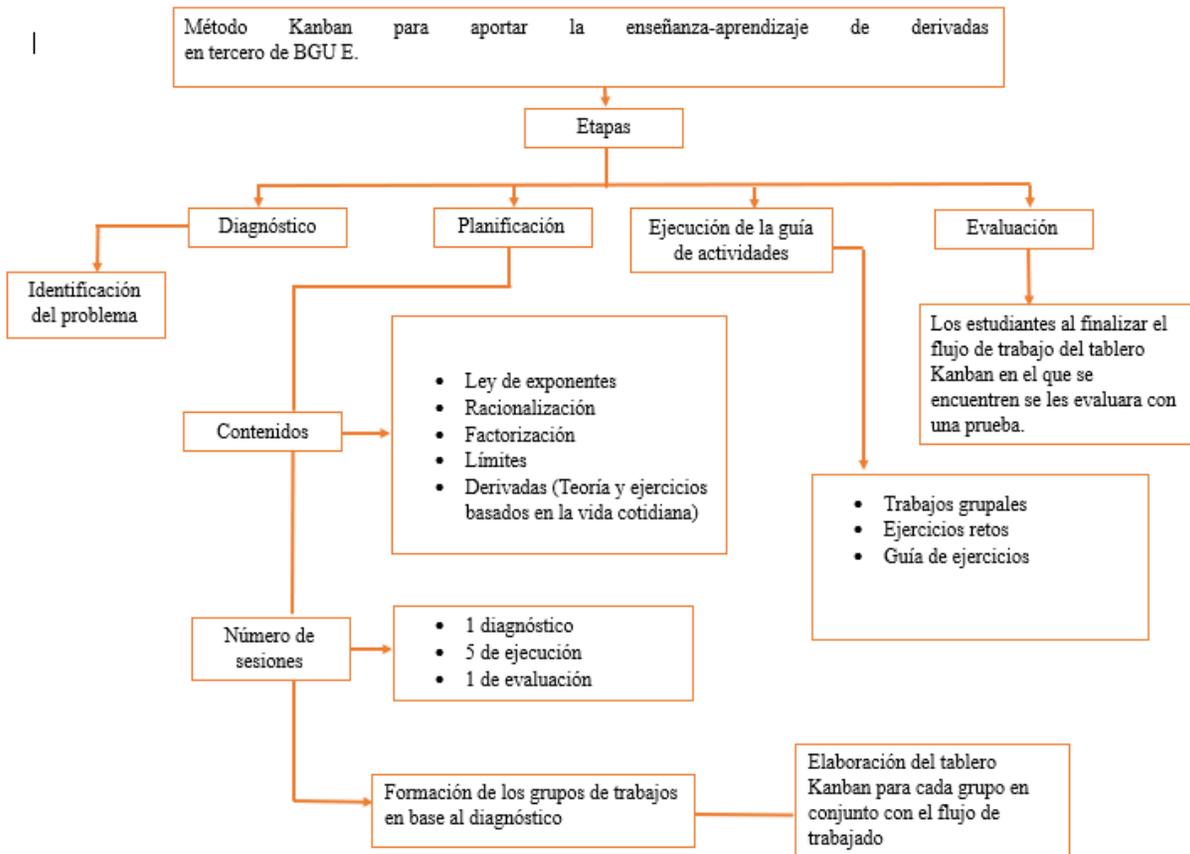
Ruscitti y Condenanza (2022) mencionan que es importante que los grupos de trabajo sean heterogéneos es decir que sean conformados por estudiantes con diferentes capacidades y conocimientos, permite al alumnado estar expuesto a diversas experiencias y puntos de vista lo cual le ayudará a profundizar sus conocimientos.

El tablero Kanban se puede ver como objetivos previamente planteados, los cuales se cumplirán a medida que se realicen las actividades propuestas en el flujo de trabajo, en este caso el objetivo principal será la consolidación de contenidos específicos en los cuales los estudiantes presentan dificultades, así mismo Bravo et al. (2021) comenta que las clases dedicadas a este tipo de actividades permiten a los estudiantes consolidar sus conocimientos para ello es recomendable que los docentes busquen la implementación de nuevas metodologías de trabajo.

## **Diseño de la propuesta**

### **Figura 7**

*Diseño de la propuesta de intervención*



## Cronograma de actividades

### Figura 8

*Cronograma de actividades*



Cronograma de actividades	1s	2s	3s	1s	2s	3s
	Dic	Dic	Dic	Ene	Ene	Ene
Se llevará a cabo la toma del test previo a la intervención educativa.	■	■				
Intervención educativa (Ley de exponentes)		■				
Intervención educativa (Factorización)			■			
Intervención educativa (Racionalización)				■	■	
Intervención educativa (Límites)					■	■
Intervención educativa (Derivadas)						■
Evaluación (test)						■
Recolección de comentarios						■

### Implementación de la propuesta

Para llevar a cabo la conformación de los equipos de trabajo se tomó en cuenta 6 estudiantes, los cuales obtuvieron las notas más altas en el pretest mismos que asumieron el rol de líder, para la posterior elaboración de los grupos de trabajo de las diferentes sesiones, los investigadores consideraron distintas formas en las que se pueden realizar los mismos, por afinidad de los estudiantes, por el rendimiento académico buscando la formación de grupos heterogéneos con el objetivo de que los estudiantes de rendimiento alto, medio y bajo interactúen conjuntamente y mediante una dinámica en la que trabajen con compañeros aleatoriamente fortaleciendo habilidades como el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, cabe mencionar que los líderes se mantuvieron durante dicho proceso.

La estructura de cada sesión es similar, la clase empieza con la introducción de teoría, la presentación de teoremas y ejemplos que permitan su comprensión, posteriormente a ello los estudiantes copian en las tarjetas Kanban cada teorema con su respectivo ejemplo, para finalizar la sesión se presentan una pequeña guía de ejercicios en los cuales deben aplicar lo presentado



anteriormente en el pizarrón para su resolución. A medida que aplican los teoremas la tarjeta debía ser colocada en la segunda columna de su tablero Kanban y cuando todos los integrantes logran comprender la razón y la forma correcta en la que se le debía aplicar se ubica la tarjeta en la tercera columna.

### **Sesión 1: Aplicación de test inicial a los estudiantes**

**Objetivo:** Identificar el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre límites y derivadas.

De acuerdo a la estructura de la planificación determinada por los autores, se procedió a la aplicación del pretest, el mismo que pudo ser empleado gracias a la apertura que brindó el tutor profesional, el pretest fue socializado con los estudiantes a los que se les indicó que el test tendría una duración de una hora y en él constaba de 6 preguntas, entre ellas dos eran de conceptos básicos de límites y derivadas, los restantes 5 constaban de ejercicios, dentro de los cuales mezclaban distintos fundamentos matemáticos como lo son límites y derivadas, así también (leyes de exponentes, factorización, racionalización).

Además, se les explicó que la finalidad de la evaluación tenía como objetivo analizar e indagar sobre los conocimientos que los estudiantes poseían sobre los temas de límites y derivadas, así mismo se les informó que posterior a su rendición y calificación del test, se realizará una retroalimentación y se tratarán los temas que mayores dificultades presenten en el test.

### **Sesión 2: Ley de exponentes**



**Objetivo:** Indagar y reforzar los conocimientos previos sobre las diferentes leyes de exponentes.

En esta sesión se realizó una pequeña explicación e introducción a los estudiantes sobre el método a aplicar para trabajar en las posteriores sesiones que sería implementada la intervención, la misma que combina el trabajo en equipo de estudiantes y el trabajo con los tableros Kanban. Para el desarrollo de esta sesión y las subsiguientes se necesita la conformación de grupos de trabajo, para lo cual se establecen los líderes por medio del criterio del rendimiento académico del pretest, en este caso la formación de dichos grupos se dio por afinidad de los educandos.

Además, en esta sesión se presentaron las distintas leyes de exponentes que se emplearían en el transcurso de la clase, la primera parte de la sesión se la dedicó a la exposición y la elaboración de las diferentes tarjetas Kanban que cada grupo poseía, así como la elaboración del tablero Kanban con dichas leyes; en la segunda parte de la sesión con las tarjetas y el tablero ya elaborado, se procede a exponer diferentes ejercicios matemáticos con la utilización de cada una de las leyes de exponentes ya explicadas anteriormente; en la parte final de la sesión se plantean diferentes ejercicios que conllevan la utilización de las leyes de exponentes para su desarrollo, es aquí donde los estudiantes tienen que trabajar con las tarjetas y el tablero que les ayudará a medir su flujo de trabajo en solución de cada ejercicio planteado.



### **Sesión 3: Factorización**

**Objetivo:** Constatar los conocimientos referentes a la factorización.

De acuerdo a la distribución de las sesiones establecidas en la implementación, en la sesión correspondiente a Factorización, se tomó temas específicos como factor común, cuadrado de un binomio, diferencia de cuadrados perfectos, teniendo en cuenta que el tema de factorización es extenso, y por la distribución del tiempo para la implementación, se optó por solamente tratar los temas que se necesitó para la resolución de los ejercicios de derivadas.

La generación de los equipos de trabajo se la realizó bajo el criterio de grupos heterogéneos, en el inicio de la sesión se dio la explicación de los temas específicos de factorización, además de ello se realizó las tarjetas Kanban con cada uno de estos temas explicados, adicional en cada tema se realizó la explicación necesaria con ejemplos prácticos para un mejor entendimiento y comprensión de cada uno de estos temas.

En la parte final se planteó una guía de ejercicios que involucran los diferentes temas de factorización tratados en la parte inicial de la sesión, en esta parte además los estudiantes trabajan con los tableros y las fichas Kanban a la par con la resolución de los ejercicios planteados, controlan su trabajo en equipo, así como de su flujo de trabajo, a la finalización de la guía de ejercicios, se procedió a la recolección de los mismos de cada uno de los grupos y posterior calificación.

### **Sesión 4: Racionalización**

**Objetivo:** Realizar un repaso y reforzar los conocimientos sobre racionalización.



Continuando con la planificación de intervención, en la tercera sesión los investigadores en la primera parte de la sesión dispusieron la formación de los grupos de trabajos de manera aleatoria, es decir cada grupo constaba de hombres y mujeres distintos a la sesión anterior, manteniendo la heterogeneidad previamente mencionada, posteriormente se les entregó el material necesario para la elaboración de los tableros y las tarjetas Kanban a emplearse en dicha sesión.

En esta primera parte también se les explicó a los grupos los diferentes casos de racionalización para que los estudiantes puedan transcribirlos a las tarjetas Kanban, asimismo en cada caso de racionalización se realizó diferentes explicaciones con ejemplos prácticos y sencillos para una correcta comprensión; en la parte final de la sesión se presentó una guía de ejercicios propuestos para que cada grupo pueda realizar la discusión necesaria entre sus integrantes, en cuanto a que caso de racionalización deben emplear y en qué columna del flujo de trabajo de los tableros designaron las diferentes tarjetas.

### **Sesión 5: Derivadas**

**Objetivo:** Realizar un refuerzo sobre los conocimientos previos y necesarios para la resolución de ejercicios de derivadas.

Para dar inicio en esta sesión, los investigadores optaron en esa ocasión la formación de los grupos de trabajo por una dinámica lúdica llamada “ensalada de frutas”, la cual constaba en que cada columna de las bancas del aula tome una fruta en concreto, y cada que se nombraba su fruta se debían mezclar, hasta llegar la punto de que todo el curso esté en puestos totalmente distintos a los habituales. Así mismo en la primera parte de esta



sesión se comenzó con la explicación de las diferentes propiedades de derivadas entre las cuales están regla de la potencia, regla del múltiplo constante, regla de suma y diferencia, regla de la constante y definición formal de derivadas. Cabe mencionar que, una vez realizadas sus tarjetas, se comenzó trabajando con la explicación de la definición formal de derivadas, para la cual se debía dar un repaso a la aplicación de límites, adicional a ello se trabajó también con ejercicios con radicales donde se involucró la racionalización trabajada en la sesión anterior para la solución de esta regla.

En la explicación de las demás reglas, igualmente se las realizó con diversos ejercicios prácticos para lograr la comprensión de las mismas, una vez culminada la parte de la consolidación de los conocimientos, en la parte final como en cada una de las sesiones anteriores, se planteó una guía de ejercicios propuestos para que cada grupo pueda trabajar y discutir en la resolución de los mismo, además de que se puedan ayudar del tablero y las tarjetas para controlar su flujo de trabajo en esta sesión.

### **Sesión 6: Post test**

**Objetivo:** Evaluar los conocimientos de los estudiantes sobre resolución de derivadas.

En esta parte de la intervención se tuvo una charla previa con los estudiantes, en la cual se les explicó cada parámetro que constaba en la aplicación del test final, así mismo como la finalidad que tenía la aplicación del test, se mencionó también que en esta ocasión contarían con el mismo tiempo que se les designó en el test inicial, es decir de una hora, luego de las indicaciones se procedió a la entrega del documento a cada estudiante.



En el lapso de la duración del Post test no se presentó ninguna novedad, los estudiantes culminaron sus test, procediendo a la recolección de los mismo uno a uno y al finalizar la evaluación se realizó una charla final donde se explicó que en la siguiente clase se les daría las notas obtenidas y que además de ello se realizaría un refuerzo con los estudiantes que hayan presentado dificultades en la evaluación.

### **Análisis del test final aplicado a tercero BGU E y tercero Técnico**

El test final aplicado a estudiantes de tercero BGU E y tercero técnico de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez fue realizado luego de haber llevado a cabo la implementación de la propuesta establecida en el Capítulo III de la presente investigación, la cual consta de 5 sesiones en las cuales se busca consolidar los requisitos previos que los estudiantes deben dominar para poder realizar ejercicios en los que se ven implicado el cálculo de las derivadas utilizando definición formal y derivación directa.

El mismo cuenta con 6 preguntas las cuales nos ayudan a medir el nivel de comprensión de los indicadores (ley de exponentes, racionalización, factorización, límites y derivadas), cabe mencionar que al trabajar con una Metodología Ágil nos permite realizar cambios y adaptaciones, es por ello que se dedicó una sesión al tema ley de exponentes. A continuación, se presenta una tabla que nos permite analizar el resultado del test final de una manera general.



**Tabla 5**

*Promedios generales obtenidos por los estudiantes de tercero BGU E y tercero Técnico en el test final*

	Tercero BGU E	Tercero técnico
Nota más alta	10	10
Nota más baja	1.2	0.250
Promedio	6.16	3.47

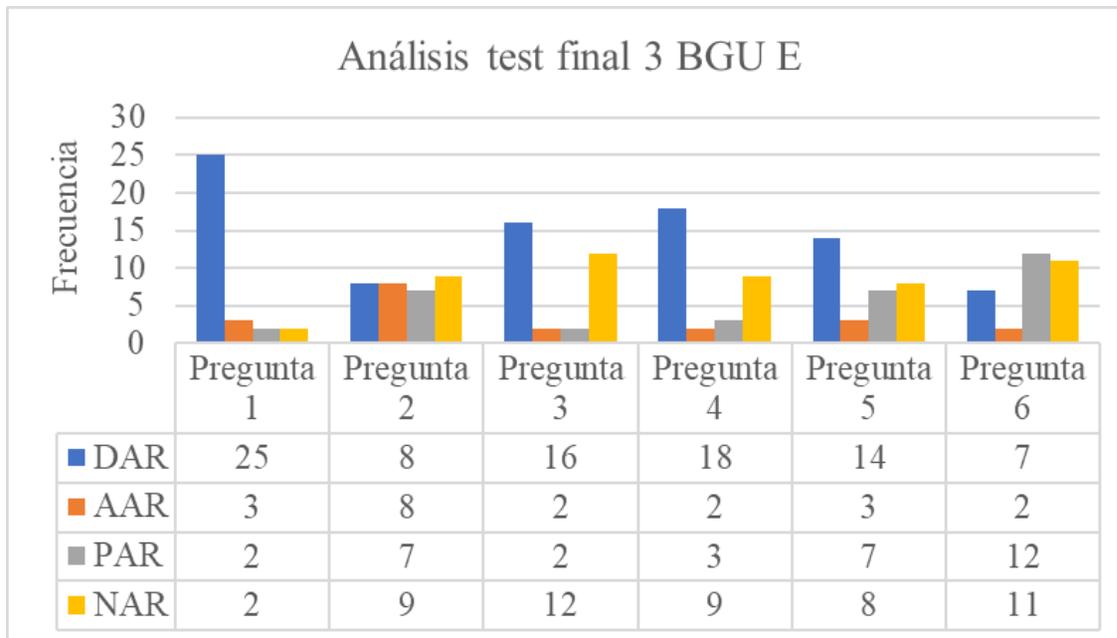
Como se puede observar en la Tabla 4 la nota más baja pertenece al tercero técnico correspondiente al grupo control, cabe mencionar que la nota más fue obtenida por un estudiante de cada paralelo, finalmente el promedio del grupo experimental el cual es representado por el tercero BGU E se elevó es decir su promedio en el test inicial fue de 1.284 mientras que el del test final es de 6.16, el cual nos indica que los alumnos mejoraron.

#### **Análisis del test final de tercero BGU E**

Para conocer a detalle en qué aspectos mejoraron los estudiantes se llevó a cabo el análisis de cada pregunta contenida en el test final de la misma manera cada una de ellas fue calificada sobre 10 para comprarlas con la escala de calificaciones del Ministerio de Educación del Ecuador el cual indica que de 0-4 No alcanza los aprendizajes requeridos (NAR), 4.01- 6.99 está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAR), 7-8.99 alcanza los aprendizajes requeridos (AAR) y 9-10 domina los aprendizajes requeridos (DAR).

**Figura 9**

*Tabulación de las preguntas contenidas en test final aplicado al tercero BGU E*



**Análisis de la variable racionalización**

La primera pregunta colocada en el test final tiene como finalidad medir el nivel de conocimiento sobre racionalización por parte de los estudiantes. Como se puede observar en la Figura 2, 2 estudiantes (6.25%) no dominan los aprendizajes requeridos de la misma manera 2 estudiantes (6.25%) se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos es decir en los casos caso aún existen alumnos que no conocen los conceptos básicos de racionalización o la idea intuitiva que se debe seguir para eliminar el radical de la expresión además no identifican el caso de factorización presente en la resolución del mismo, 3 estudiantes (9.375%) identifican el caso de factorización implícito pero no lo



aplican de manera adecuada, finalmente 25 estudiantes (78.125%) no tienen problemas para resolver ejercicios matemáticos relacionados con racionalización.

### **Análisis de la variable Factorización**

La segunda pregunta colocada en el test final tiene como finalidad medir el nivel de conocimiento sobre factorización. La Figura 2 permite conocer que: 9 estudiantes (28.125%) no alcanzan los aprendizajes requeridos, 7 estudiantes (21.875%) se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos es decir aún no pueden identificar los casos de factorización y no los pueden realizar de manera correcta, 8 estudiantes (25%) identifican de manera efectiva los casos de factorización pero resuelven los ejercicios de manera correcta en un 50%, finalmente 8 estudiantes (25%) no tienen problemas para realizar ejercicios relacionados con casos de factorización.

### **Análisis de la variable límites**

De igual manera que en el test inicial esta variable se mide en dos preguntas diferentes la primera se centra en la parte teórica y la segunda en la resolución de ejercicios matemáticos en los cuales se ve involucrado el cálculo de los límites.

### **Teoría**

La tercera pregunta ayuda a medir el nivel de comprensión de la idea intuitiva de límite. Como se puede observar en la Figura 2 12 estudiantes el cual corresponde al 37.5% del grupo experimental no alcanzan los aprendizajes requeridos, 2 estudiantes (6.25%) se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos es decir tienen inconvenientes



para comprender la idea intuitiva de límite, 2 estudiantes (6.25%) alcanzan los aprendizajes requeridos comprenden la idea básica de lo que es un límite finalmente 16 estudiantes (50%) no tienen inconvenientes para comprender la idea intuitiva de límite.

### **Resolución de ejercicios**

La cuarta pregunta permite conocer la capacidad que tienen los estudiantes para resolver ejercicios matemáticos en los cuales se ven inmersos el cálculo de los límites. 9 estudiantes el cual representa 28.125% del grupo experimental no alcanzan los aprendizajes requeridos, 3 estudiantes se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos es decir tienen problemas para identificar y aplicar los artificios matemáticos necesarios para romper indeterminaciones, 2 estudiantes (6.25%) alcanzan los aprendizajes requeridos conocen la idea de racionalización e identifican el caso de factorización inmenso en el mismo pero lo aplican de manera equivocada, 18 estudiantes (56.25%) no tienen problemas para resolver ejercicios de límites.

### **Análisis de la variable derivadas**

De igual manera la variable de derivadas se la mide en dos preguntas ayuda a conocer el nivel de comprensión del concepto de derivada y la segunda la resolución de ejercicios matemáticos en los cuales se debe resolver derivadas utilizando la definición formal y derivación directa.

### **Teorías derivadas**



La quinta pregunta se encuentra encaminada a ver el nivel de comprensión del concepto de derivada. Para iniciar 8 estudiantes 25% del grupo experimental no alcanzan los aprendizajes requeridos, 7 (21.875%) estudiantes se encuentran próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos es decir presentan inconvenientes para comprender el concepto de derivada no identifican que ayuda a medir a una gráfica ni lo que representa, 3 estudiantes (9.375%) alcanzan los aprendizajes requeridos lo que indica que conocen el concepto básico de lo que es una derivada, finalmente 14 estudiantes (43.75%) dominan los aprendizajes requeridos, no presentan inconvenientes para comprender el concepto de derivada.

### **Resolución de ejercicios**

La sexta pregunta ayuda a conocer la capacidad que tienen los estudiantes para resolver ejercicios matemáticos en los cuales se ve inmerso el cálculo de derivadas utilizando la definición formal y derivación directa. Para empezar, 11 estudiantes 34.375% del grupo experimental no alcanza los aprendizajes requeridos n identifican la definición formal de derivada, 12 estudiantes (37.5%) se encuentra próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos reconocen la definición formal de derivada pero no la aplican de manera correcta, 2 estudiantes (6.25%) alcanzan los aprendizajes requeridos reconocen y aplican de manera correcta la definición formal de derivada pero tienen problemas para realizar derivación directa, 7 estudiantes (21.875%) no tienen problemas para realizar ejercicios matemáticos en los cuales se ve inmerso el cálculo de las derivadas.



Como se mencionó en el análisis del test inicial, por motivo a que los estudiantes presentaban problemas en el tema ley de exponentes y al encontrarnos trabajando con una metodología ágil se podía añadir una sesión extra dedicada al tema previamente mencionado.

Los estudiantes pueden pasar el radical a un exponente y de un exponente a un radical de manera eficaz, cabe mencionar que aplica las leyes de exponentes necesarias para llegar a la respuesta de manera correcta.

### **Prueba “T”**

Se lleva a cabo una prueba “T” para comparar las medias obtenidas en el grupo experimental y grupo control luego de haber implementado la propuesta de intervención con el objetivo de concluir si la implementación del método Kanban aportó al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas, para ello se plantea dos hipótesis:

**Ho:** La implementación de la estrategia metodológica basada en el Método Kanban aporta al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas

**Ha:** La implementación de la estrategia metodológica basada en el Método Kanban no aporta al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas

A continuación, se presenta los cálculos de la prueba “T”:



**Tabla 6**

*Tabulación de los promedios y desviación estándar correspondientes al grupo experimental y el grupo control.*

	Tercero BGU E	Tercero Técnico
Promedio	6.18	3.47
Desviación estándar	2.52	3.79

Se procede a calcular el valor t de la prueba “T”

**Figura 10** Formula para calcular el valor t de la prueba “T”

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

*Nota.* Recuperado de Metodología de la investigación (p. 391) por Hernández et al. (2016), McGrawHillEducation.

$$t = \frac{6.18 - 3.47}{\sqrt{\frac{(2.52)^2}{32} + \frac{(3.79)^2}{24}}}$$

$$t = 3.0356$$



Grados de libertad

**Figura 11** Fórmula para calcular el grado de libertad de la prueba “T”

$$gl = (N_1 + N_2) - 2$$

*Nota.* Recuperado de Metodología de la investigación (p. 391) por Hernández et al. (2016), McGrawHillEducation

$$gl = (32 + 24) - 2$$

$$gl = 54$$

Ya obtenida el valor de t con y el grado de libertad se procede a seleccionar el nivel de confianza Hernandez-Sampieri y Mendoza (2018) menciona que “el 0.05 significa un 95% de que los grupos en realidad difieran significativamente entre sí y un 5% de posibilidad de error” (p. 203) por ende el 0.01 significa un 99% que los grupos se diferencien y 1% de posibilidad de error, procedemos a colocarnos en la tabla de distribución de “t” de student o prueba “T”, para ello debemos tomar en cuenta el valor de nuestro grado de libertad y el valor del nivel de confianza elegido anteriormente, se obtienen los siguientes resultados

**Tabla 7** Tabla de referencia de “T” de student adaptada.

GRADO DE LIBERTAD (GL)	NIVEL DE CONFIANZA 0.05	NIVEL DE CONFIANZA 0.01
<b>54</b>	1.6736	2.3974

*Nota:* Adaptado de *Distribución de “t” de student* (p.472) por Hernández y Mendoza, 2018, McGrawHillEducation.



A partir de la **Tabla 7** se puede observar que el valor de  $t$  es superior tanto al nivel de confianza 0.05 ( $3.0356 > 1.6736$ ) como de 0.01 ( $3.0356 > 2.3974$ ) lo que quiere decir que se acepta la hipótesis de la investigación la cual es “La implementación de la estrategia metodológica basada en el Método Kanban aporta al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas”

Partiendo de los resultados obtenidos la implementación de la estrategia metodológica basada en el Método Kanban permite a los estudiantes consolidar los contenidos matemáticos (ley de exponentes, factorización, racionalización, límites) lo cual permite que comprendan el tema de derivadas, tal y como lo señala Stewart et al. (2012) para el aprendizaje del cálculo, es beneficioso tener una comprensión sólida de las matemáticas para el cálculo en el cual resalta los siguientes temas: leyes de exponentes, racionalización del denominador, factorización y límite, ello permite la comprensión y resolución de temas como derivadas.

### **Análisis de los principales resultados mediante la observación de las clases**

En el transcurso de cada una de las sesiones empleadas en la propuesta de intervención, que se desarrollaron con el tercero BGU E, el grupo experimental, mediante la aplicación del método Kanban, se observó una participación favorable de los estudiantes en cada una de las sesiones, así también como una asistencia mayoritaria de los mismos.

### **Dimensión trabajo en equipo y comunicación efectiva**

Desde el comienzo de la propuesta se evidenció una favorable participación y colaboración de los estudiantes en el desarrollo de las sesiones, como se identificó en la problemática anterior, se les dificulta trabajar en equipo, por lo que se optó por la creación



de los grupos de trabajo en la segunda sesión por afinidad de los estudiantes, con el fin de que se sientan cómodos y el trabajo en equipo sea más sencillo. Como se puede observar en el **Anexo 6** resultó positivo, en vista que se observó una comunicación efectiva, trabajo en equipo fluido y una correcta distribución de tiempos de trabajo, cabe mencionar que las posteriores formaciones de grupos fueron de manera aleatoria y heterogénea, con la finalidad de que se puedan desenvolver en el trabajo en equipo con diferentes personas y circunstancias.

### **Dimensión derivación por definición formal de derivada, derivación directa, regla de la cadena y capacidad de los estudiantes para realizar ejercicios sobre derivadas**

Con el transcurso de las sesiones, los estudiantes presentaron un avance significativo en la comprensión y resoluciones de ejercicios factorización, racionalización, ley de exponentes y límites los cuales son necesarios para la comprensión y resolución de ejercicios de derivadas en las cuales se ve implícito la regla de la cadena, esto se lo pudo constatar mediante las notas reflejadas en los trabajos grupales finales en cada una de las sesiones implementadas.

### **Análisis de resultados mediante la entrevista al docente**

En esta sección se muestran los resultados obtenidos en la entrevista dirigida al docente, posterior a la implementación de la propuesta interventora, la entrevista consistió de 6 preguntas y tuvo como finalidad conocer la apreciación del docente a la aplicación del método Kanban en el tercero BGU paralelo E de la unidad educativa Juan Bautista Vásquez.

Los principales resultados de la encuesta reflejan una recepción mayoritariamente positiva hacia la implementación de Kanban en la enseñanza de derivadas, indica que la



transparencia, la mejora en la comunicación y retroalimentación, así como la eficiencia y efectividad en el proceso de enseñanza, son aspectos apreciados por el docente en la implementación de la propuesta, sin embargo, también reconoce los desafíos en la adopción inicial del método Kanban, resaltando la importancia de una orientación adecuada para los estudiantes en las metodologías ágiles y en específico de este método.

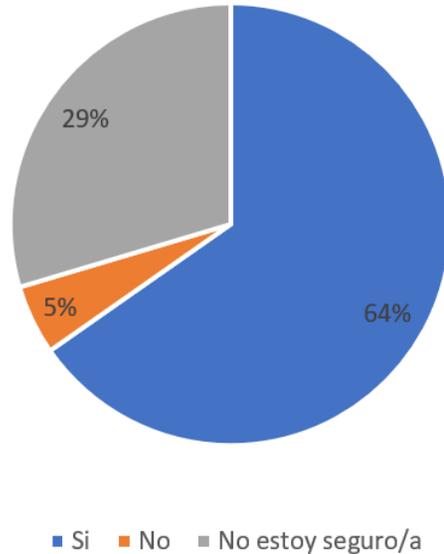
### **Análisis de resultados mediante la encuesta de satisfacción a los estudiantes**

Después de culminar con el cronograma de la propuesta de intervención que se trabajó con el grupo experimental, se realizó una encuesta de satisfacción respecto a la implementación del método Kanban en la enseñanza de derivadas, con el propósito de valorar el nivel de satisfacción de los alumnos, así como de valorar las principales percepciones que tuvieron de la propuesta y además de conseguir valiosa información para ser empleada en futuras investigaciones o para para la continuación de la presente investigación.

La primera pregunta tiene como objetivo conocer si los estudiantes han sentido mayor interacción con sus compañeros y docente durante el desarrollo de las sesiones en las que se implementa el Método Kanban.

### **Figura 12**

*Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 1*

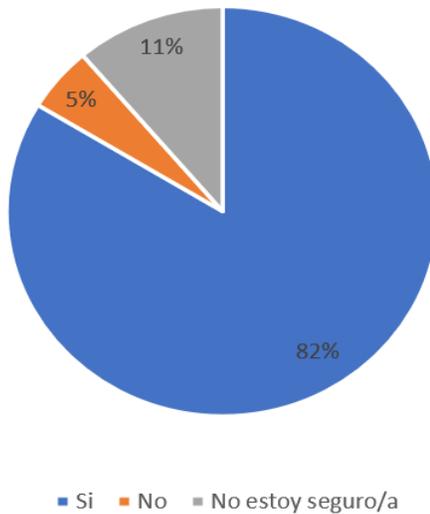


Interpretación: En la figura 10 se aprecia el porcentaje de estudiantes que responden que con el uso del método Kanban han tenido una mayor interacción tanto sus compañeros y docente, obteniendo que el 64% de ellos asegura que sí y el 29% no está seguro y tan solo el 5% contesta que no, lo que indica que en su mayoría los estudiantes durante las sesiones han desarrollado mayor interacción entre ellos y han generado un diálogo más fluido con el docente. Los estudiantes afirman que la comunicación con sus compañeros y con el docente permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea eficaz ya que el ambiente del aula es favorable.

La segunda pregunta tiene como finalidad conocer si los estudiantes se sienten más comprometidos con el trabajo en equipo con sus compañeros en el desarrollo de los conceptos tratados en cada sesión

**Figura 13**

*Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 2*

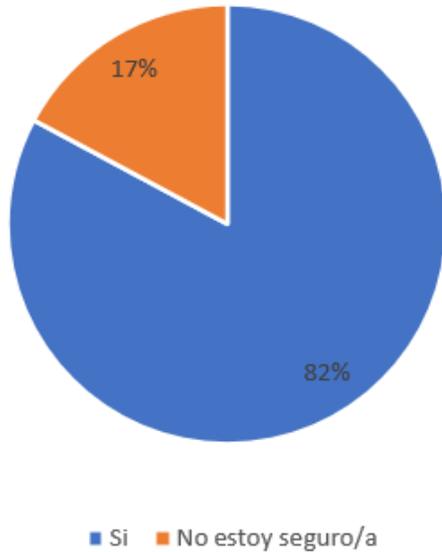


Interpretación: En la figura 11 se puede apreciar el porcentaje de estudiantes que creen que con el uso del método Kanban se han comprometido con el trabajo en equipo con sus compañeros, de los cuales el 82% afirma que si lo ha hecho y el 11% responde que no está seguro y 5% responde que no , lo que refleja que en cada sesión la mayoría de estudiantes se fue comprometiendo con el trabajo en equipo que se presentaba en cada sesión para llegar a la comprensión de los conceptos tratados en las mismas.

La tercera pregunta tiene como finalidad ver si los estudiantes consideran que la implementación del Método Kanban le ha ayudado a la gestión del tiempo en el aprendizaje de las derivadas.

**Figura 14**

*Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 3*

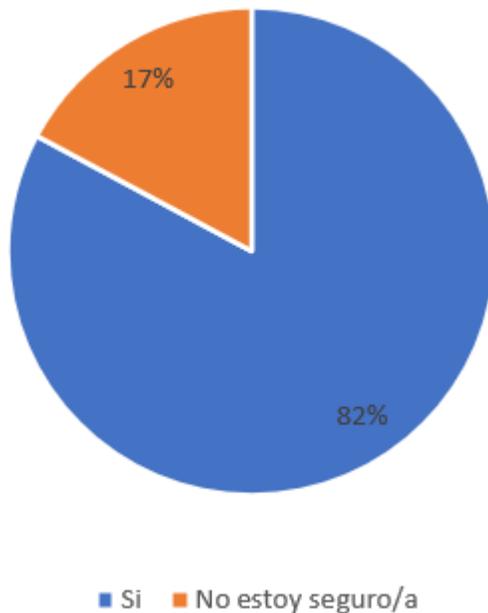


Interpretación: En la figura 12 se puede observar el porcentaje de estudiantes que piensan que con la implementación del método Kanban ayudó con la gestión del tiempo para el aprendizaje de las derivadas, en la figura se puede mirar que el 82% de los estudiantes asevera que sí y el 17% no está seguro, indicando que en su gran mayoría el uso del método Kanban aportó en la gestión correcta de los tiempos en cada sesión para el aprendizaje de las derivadas.

La cuarta pregunta tiene como objetivo ver si los estudiantes consideran que la implementación del Método Kanban le brinda la ayuda necesaria para la asimilación de los conceptos de derivadas.

**Figura 15**

*Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 4*

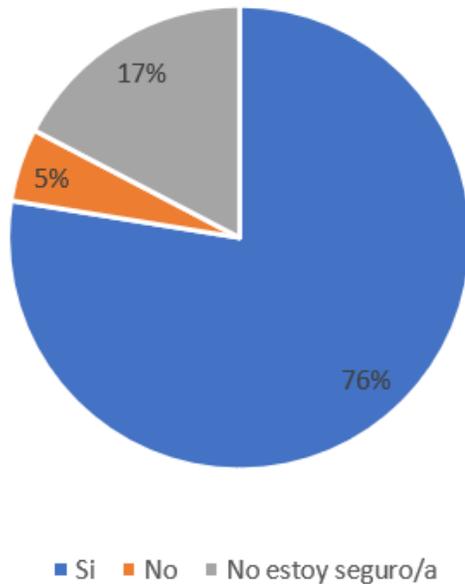


Interpretación: En la figura 13 se visualiza el porcentaje de estudiantes que aseguran que con el empleo del método Kanban aportó a la asimilación de los conceptos de derivadas, pues el 82% responde que sí y el 17% responde que no está seguro, lo que resulta de manera positiva, dado que en la mayoría del grupo la implementación del método Kanban ha sido favorable para la asimilación de los conceptos de las derivadas.

La quinta pregunta busca conocer si el estudiante considera que la implementación del Método Kanban le ayudó a consolidar la matemática para el cálculo (ley de exponente, factorización, racionalización y límites).

**Figura 16**

*Porcentaje de respuestas de la encuesta de satisfacción, pregunta 5*

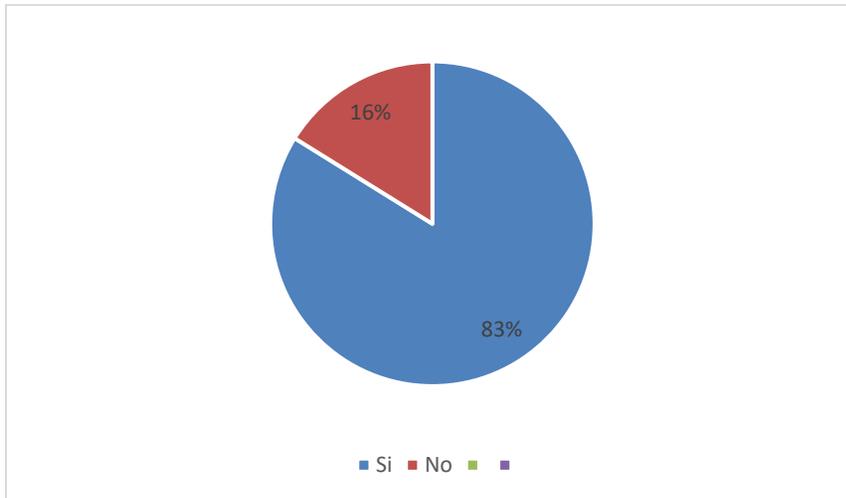


Interpretación: En la figura 14 se muestra el porcentaje de estudiantes que responden a la pregunta referente a que si la implementación del método Kanban aportó a consolidar los requisitos previos para la resolución de derivadas, a lo que el 76% contestó de manera asertiva, el 17% contestó que no está seguro de ello y tan solo el 5% respondió que no, lo que se puede interpretar de manera positiva pues el porcentaje mayoritario de estudiantes asegura que con la implementación de este método la consolidación de los diferentes requisitos previos para resolución de derivadas ha sido fructífero y les ha aportado en su proceso de aprendizaje de las mismas.

La sexta y última pregunta busca conocer el nivel de satisfacción de una manera general sobre el uso de Kanban en el aprendizaje de las derivadas

**Figura 17**

*Escala de satisfacción general de la propuesta de intervención*



Interpretación: En la figura 15 se muestra la escala referente a la satisfacción general sobre la implementación del método Kanban, en donde parte de la escala 1 que refiere a muy insatisfecho hasta la escala 5 que indica muy satisfecho. La escala de 2 presenta un 6% del total, la escala de 3 muestra un 12% del total, la escala de 4 representa al 35%, finalmente la escala 5 presentan porcentajes iguales del 47% del total de los encuestados, estos resultados muestran que el 82% de estudiantes se sintieron satisfechos después de la implementación.



## Conclusiones

En esta investigación se aplicó el Método Kanban en los estudiantes del tercero de BGU E de la unidad educativa Juan Bautista Vásquez, a partir de aquello se pudo evidenciar que su implementación favorece significativamente en su proceso de formación académica, evidenciado en la prueba “T”, la ejecución de esta estrategia metodológica aportó significativamente al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas, adicionalmente se debe destacar la interacción de los estudiantes y la predisposición del profesor por buscar otras formas de enseñanza-aprendizaje aportaron al éxito de la estrategia.

Se analizó los contenidos y metodológicos teóricos relacionados con la implementación del Método Kanban en el ámbito educativo, a partir de aquello se encontró que la ejecución de nuevas metodologías puede aportar a los estudiantes a consolidar conocimientos y adquirir nuevas habilidades como el trabajo en grupo y la comunicación efectiva, permitiendo al alumno desenvolverse de forma efectiva en su vida académica, así como en su vida diaria. Una de las principales limitantes fue la escasa información con respecto a la aplicación del Método Kanban en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no obstante, se logró obtener información necesaria que ayude a la contextualización del Método al ámbito educativo.

Siguiendo esa línea, se identificó el nivel de conocimiento sobre la comprensión de conocimientos matemáticos para el cálculo de derivadas, lo cual reflejó varios vacíos en temas relacionados con la ley de exponentes, factorización, racionalización, límites, lo que restringe la comprensión de las derivadas.



Se logró aplicar el Método Kanban en el contexto educativo, lo cual permitió la conformación de grupos de trabajo, evidenciando la colaboración y explicación de conceptos entre compañeros de clase, lo que refleja una mejora en su proceso de formación académica, gracias a que adquieren conocimiento y desarrollan habilidades de comunicación.

Se evaluó la implementación de la propuesta; esto permitió evidenciar que el uso del Método Kanban como estrategia metodológica aporta favorablemente al proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas, pues los resultados señalan que existió un incremento significativo en la consolidación de los conceptos matemáticos necesarios para el cálculo y la resolución de ejercicios con las derivadas.

### **Recomendaciones**

Realizar un estudio comparativo entre el Método Kanban y distintas metodologías didácticas que aporten la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las derivadas, además para determinar el impacto que puede llegar a tener en la comprensión temas distintos.

Llevar a cabo la implementación el Método Kanban durante un periodo de aplicación considerable, para garantizar su efectividad en el aula y aprovechar sus diferentes beneficios. Con un espacio de tiempo prolongado que brinde la oportunidad necesaria para que tanto estudiantes como docentes se adapten al nuevo sistema de manera efectiva.

Plantear ejercicios basados en la utilidad de las derivadas en la vida real y resolverlos utilizando el Método Kanban.



Promover capacitaciones a los docentes en nuevas metodologías de enseñanza, especialmente en metodologías ágiles y en el uso del método Kanban.

Se sugiere la integración del método Kanban en diferentes asignaturas, con el objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes y abrir nuevas perspectivas al ámbito educativo.



## Referencias Bibliográficas

Aguiar, E. (2015). Observación participante: una introducción. *Revista San Gregorio*, 80-89.

<http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/116>

Albaladejo, G., y Albaladejo, X. (2018). Agilizando las aulas-Guía para implementar la metodología ágil en clase. <https://clasesagiles.files.wordpress.com/2018/01/guia-metodologia-agil-en-clase-v1-01.pdf>

Alvarado, L., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3070760.pdf>

Argudín, Y. (2015). Educación basada en competencias.

<http://repositorio.iberopuebla.mx/bitstream/handle/20.500.11777/521/Magistralis20-Argudin.pdf?sequence=1>

Avila, F., González, M. y Licea, S. M. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿métodos o técnicas de indagación empírica? *Didasc@ lia: didáctica y educación*, 11(3), 62-79.

<https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/992>

Bastidas A. y Capúz, L. (2022). Desarrollo de una aplicación web para la enseñanza de la asignatura de matemáticas para niños de tercer año de Educación Básica en la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Huayna Cápac utilizando la metodología



- kanban (Bachelor's thesis, Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).). <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9732>
- Bravo, C., Pérez, Y., González, M., Campos, E. y Díaz, O. (2021). Los juegos didácticos en la clase de consolidación de Matemática en la secundaria básica cubana. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(2), 1-20.  
<https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i2.2527>
- Cadavid, A. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30-39. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>
- Castellano, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(1), 30-41.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6866058>
- Domínguez, A. (2020). Propuestas para la aplicación de educación Agile y aprendizaje Lean en Formación Profesional. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/43244>
- Galván, P. y Siado, E. (2021). Educación Tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *Cienciamatria*, 7(12), 962-975.  
<https://www.cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/457>
- Gómez, M. (2020). Aplicación de las Metodologías Ágiles al proceso de enseñanza-aprendizaje universitario. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, (12), 62-73.  
<https://revistes.ub.edu/index.php/RIDU/article/view/30487>
- González, L. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. *Arequipa, Arequipa, Perú*.



<https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26118w/Tecnicas%20e%20instrumentos.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, L. (2016). *Metodología de la investigación*.

Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill Education.

<https://trabajosocialsantafe.org/wp-content/uploads/2019/02/Sampieri-Metodologia-de-la-Investigacion-sampieri.pdf>

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación*. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw

Hill Education. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>

Kaizenia. (2021, septiembre 14). *Metodologías ágiles en la educación – Kzi.mx*. x.

<https://kzi.mx/metodologias-agiles-en-la-educacion/>

Kanban University. (2021). *La Guía Oficial del Método Kanban*.

[https://resources.kanban.university/wp-content/uploads/2021/08/The-Official-Kanban-Guide\\_Spanish\\_A4.pdf](https://resources.kanban.university/wp-content/uploads/2021/08/The-Official-Kanban-Guide_Spanish_A4.pdf)

Luna G., Nava, A., Martínez, D., Luna, G., Nava, A. y Martínez, D. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>

Macías, A. y Casilimas, S. (2022). Capítulo 6 la entrevista en la investigación cualitativa.

*La entrevista psicológica: Perspectivas teóricas y prácticas*, 99-108.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zzPCEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA99&dq=entrevista+en+la+investigaci%C3%B3n+&ots=jADOirl5S5&sig=g6zIscIwqRSoWoUOtNElMSqfwhw>



Ministerio de Educación (2014). Unidad de Formación Nro. 15 “Estrategias Metodológicas en la Educación de Personas Jóvenes y Adultas”. *Cuadernos de Formación*

*Continua*. Equipo PROFOCOM. La Paz, Bolivia.

<https://aprender.entrieros.edu.ar/wp-content/uploads/2020/04/PROFOCOM-estrategias-SELECCI%C3%93N.pdf>

Ministerio de Educación. (2016). LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA EL

BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO. [https://educacion.gob.ec/wp-](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Matematica_090913.pdf.pdf)

[content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos\\_Matematica\\_090913.pdf.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/Lineamientos_Matematica_090913.pdf.pdf)

Ministerio de Educación. (2021). Currículo Priorizado con Énfasis en Competencias

Comunicacionales, Matemáticas, Digitales y Socioemocionales.

[https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_-Bachillerato.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/03/Curriculo-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_-Bachillerato.pdf)

Muñoz, I. (2020). Herramientas de creatividad y metodologías ágiles para la innovación educativa.1-16.

<https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/4649/TEMA%204.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Núñez, L. (2019). *La observación participante*.

[https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147145/5/MetodosDeInvestigacionCualitativaEnElAmbitoLaboral\\_Modulo2\\_LaObservaconParticipante.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147145/5/MetodosDeInvestigacionCualitativaEnElAmbitoLaboral_Modulo2_LaObservaconParticipante.pdf)

Pascual, A., Rodríguez, H. y Palacios, H. (2021). Métodos empíricos de la investigación.

*Ciencia Huasteca Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*, 9(17), 33-34. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/article/view/6701>



- Quiroz, A. y Delgado, J. (2021). Estrategias metodológicas una práctica docente para el alcance de la lectoescritura. *Polo del conocimiento*, 6(3), 1745-1765.  
<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/2468>
- Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica*, 10(1), 1-7.  
<https://www.cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/356>
- Ruscitti, M. y Condenanza, L. (2022). El trabajo en grupos heterogéneos como innovación didáctica: la experiencia del curso optativo de grado y abierto a la comunidad de Cultivo en Hidroponía en la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. In *4tas. Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública 26 al 30 de septiembre de 2022 La Plata, Argentina. Producir universidad, garantizar derechos y construir futuros en el mundo contemporáneo*. Universidad Nacional de la Plata. Especialización en Docencia Universitaria.  
[https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.15221/ev.15221.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.15221/ev.15221.pdf)
- Stewart, J., Redlin, L., y Watson, S. (2012). *Precalculus: Mathematics for calculus* (6th ed). Brooks/Cole, Cengage Learning.  
[http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/k6L8A3\\_precalculo\\_-\\_matematicas\\_para\\_el\\_calculo-1.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/k6L8A3_precalculo_-_matematicas_para_el_calculo-1.pdf)
- Torres, M., Salazar, G. y Paz, K. (2019). Métodos de recolección de datos para una investigación.1-21. <http://148.202.167.116:8080/jspui/handle/123456789/2817>



Vásquez, V. y Pérez, A. (2020). Estrategias lúdicas para la comprensión de textos en estudiantes de educación primaria. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (11), 1-15. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8103289>

Zhuño X. (2023). *Desarrollo de un software educativo aplicando la metodología Kanban, para el aprendizaje de vocabulario básico de inglés* (Bachelor's thesis, Riobamba, Universidad Nacional de Chimborazo).

<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/10702>

## Anexos

### Anexo 1: Planificación de la sesión de derivadas

#### PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE UNIDAD DIDÁCTICA.

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			
Nombre de la institución		Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez	
Nombre del docente		Christian Peñaloza y Jefferson Llivisaca.	Fecha
Área	Área de ciencias exactas y emprendimiento	Grado	Zero de Bachillerato E
Asignatura		Matemáticas	Año lectivo
Unidad didáctica			Tiempo
Objetivo de la práctica		Que los estudiantes comprendan que es una función, cuando es una función y cuando no es una función Recuerden razones trigonométricas Comprender la definición formal de derivadas Que los estudiantes contextualicen el uso de las derivadas en la vida real	
Criterios de evaluación		CE.M.5.5. Aplica el álgebra de límites como base para el cálculo diferencial e integral, interpreta las derivadas de forma geométrica y física y resuelve ejercicios de áreas y problemas de optimización	
¿Qué van a aprender? DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	¿Cómo van a aprender? ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas) Indicador de evaluación	Recursos Estrategias metodológicas	Técnicas e instrumentos de Evaluación
M.5.1.35. Interpretar de manera geométrica y física la primera derivada (pendiente de la tangente, velocidad instantánea) de funciones cuadráticas	<p><b>Tema: Derivadas</b></p> <p><b>Preliminar (15 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pequeña definición de lo que es una función, cuando es una función, cuando no es una función</li> <li>Repaso sobre razones trigonométricas</li> </ul> <p><b>Exposición del tema (150 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ejemplos de caso de la vida real en la que podemos graficar su función</li> <li>Presentar las propiedades de las derivadas (Suma, multiplicación, división, derivada de una</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pizarra</li> <li>Papel y lápiz</li> <li>Lista de ejercicios</li> <li>Marcadores</li> </ul>	Preguntas orales durante la exposición del tema, ejercicios en el pizarrón.



	<p>constante, derivada de una potencia)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ejercicios que permitan a los estudiantes familiarizarse con las propiedades previamente presentadas.</li><li>• Repaso del tema pendiente de una función (recta secante y recta tangente)</li><li>• Presentar la definición formal de derivada y su relación con la recta tangente con la ayuda de una gráfica</li><li>• Demostración de por qué la derivada de una constante es siempre cero mediante la fórmula de la definición formal</li><li>• Ejercicios de derivación de funciones cuadráticas y radical</li><li>• Realización de un pequeño problema de donde se aplique derivadas en la vida real (optimización)</li></ul> <p><b>Consolidación (15 minutos)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Resumen de lo visto</li><li>• Retroalimentación.</li></ul>		
<p>*Adaptaciones curriculares: No hubo ninguna adaptación curricular a estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.</p>			



**Anexo 2: Pretest Derivadas**



Pretest		
Número de la lista		
Fecha:		
Indicadores de Evaluación	Preguntas	Valor
M.4.1.36. Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R (racionalización).	1. Simplifique la siguiente expresión, en caso de ser necesario aplicar racionalización $b. \frac{10}{\sqrt{13} - 10}$	1 puntos
I.M.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. (I.3.)	2. Resuelva los siguientes ejercicios y en la línea que se encuentra en parte de abajo del ejercicio escribir el nombre del caso presentado.  a. $(4x^3 - 7y^2)^2 =$ _____  b. $25a^{16} - 64b^6 =$ _____	2 puntos
I.M.5.5.1. Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones	Escriba la idea intuitiva de límite _____ _____  Resuelva el siguiente ejercicio de límite: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{x^2 + 7} - 4}$	7 puntos



Indicadores de Evaluación	Preguntas	Valor
<p>polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas. (I.2.)</p>	<p>Escriba para que sirve las derivadas, es decir que nos permite medir en un grafico de una función</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Resuelva la siguiente derivada, utilizando derivación directa y definición formal de derivada.</p> $f(x) = \sqrt{3x + 1}$	
<b>TOTAL</b>		/10
<b>NOTA SOBRE DIEZ</b>		/10



### Anexo 3: Encuesta dirigida a los estudiantes de 3 BGU E



#### Encuesta dirigida a los estudiantes de 3 BGU E

La siguiente entrevista está elaborada por Jefferson Llivisaca y Christian Peñaloza estudiantes de octavo ciclo de la Carrera de Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), tiene como finalidad recaudar información para la elaboración de un proyecto académico (Proyecto de Integración Curricular-Tesis) previo a nuestra titulación. Es importante mencionar que la información obtenida será netamente utilizada para fines académicos.

1. ¿Qué herramientas utiliza el docente al momento de impartir su clase?

Libro del ministerio de educación

Diaspositivas

Grupos de trabajo

Explicación solo con la ayuda del pizarrón

2. ¿Qué beneficios considera que otorgan la implementación de una clase en la cual usted trabaje de manera grupal y le permita ver siempre ver que actividades debe realizar y en que estado se encuentra?

Mayor comprensión de los temas

Dificultades para la comprensión de los temas

3. ¿Qué actividades considera que le ayudaría a una mejor comprensión de los temas de matemáticas?

Actividades Grupales

Actividades autónomas en el aula de clase

4. ¿Considera que la implementación de metodologías utilizadas en las grandes industrias, las cuales les permiten alcanzar los objetivos de una manera más eficaz y controlada fomentando el trabajo en equipo y acompañadas de



retroalimentaciones continuas llegue a ser beneficiosa para su formación académica?

Si

No



## Anexo 4: Entrevista al docente de matemáticas.



### Entrevista para el Docente de matemáticas del 3 BGU E y 3 BGU Técnico

La siguiente entrevista está elaborada por Jefferson Llivisaca y Christian Peñaloza estudiantes de octavo ciclo de la Carrera de Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), tiene como finalidad recaudar información para la elaboración de un proyecto académico (Proyecto de Integración Curricular-Tesis) previo a nuestra titulación. Es importante mencionar que la información obtenida será netamente utilizada para fines académicos.

La entrevista está dirigida al docente de Matemáticas de 3 BGU E y 3 BGU Técnico de Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez

Para comenzar coménteme un poco sobre su experiencia como docente y cuantos años de experiencia tiene.

1. ¿Qué opina acerca de la utilización de metodologías tradicionales en el proceso aprendizaje de los estudiantes?
2. ¿Qué inconvenientes cree que se darían si una clase no se encuentra debida estructurada?
3. En el caso de que el estudiante no logre comprender el tema visto en clases ¿Es recomendable avanzar de tema dejando esos vacíos? Mencione ventajas o desventajas que ello puede llegar a general en el alumno.
4. ¿Una clase mucho mas estructurada y organizada puede aportar significativamente al proceso de aprendizaje del estudiante?
5. ¿Conoce las Metodologías ágiles?



6. ¿Considera que las Metodología Ágiles pueden ayudar de manera significativa en el ámbito educativo?
7. ¿Qué opina acerca del Método Kanban?
8. ¿Considera que el método Kanban contextualizado en el ámbito educativo puede aportar significativamente al aprendizaje de las derivadas?
9. ¿Qué opina del trabajo en equipo?
10. ¿Tiene algún comentario adicional o sugerencia relacionada con el método Kanban y la enseñanza de las derivadas?

## Anexo 5: Evidencia fotográfica de las sesiones realizadas

### Anexo 5.1: Ley de exponentes



*Nota: Sesión dedicada a la Ley de exponentes. Fuente: Peñaloza y Llvisaca (2024)*

## Anexo 5.2: Factorización



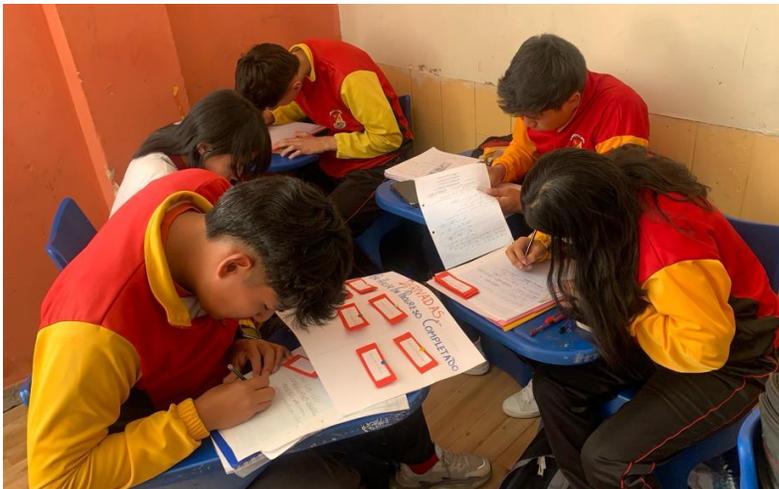
*Nota: Sesión dedicada a la Factorización. Fuente: Peñaloza y Llivisaca (2024)*

### Anexo 5.3 Racionalización



*Nota: Sesión Dedicada a la Racionalización. Fuente: Peñaloza y Llvisaca (2024)*

### Anexo 5.4 Límites y Derivadas



*Nota: Sesión dedicada a los límites y derivadas. Fuente: Peñaloza y Llvisaca (2024)*

## Anexo 6 Trabajo en equipo y comunicación efectiva



*Nota: Trabajo en equipo y comunicación entre compañeros. Fuente: Peñaloza y Llivisaca (2024)*



## Anexo 7: Encuesta de satisfacción a los estudiantes de 3 BGU E

### Encuesta dirigida a los estudiantes de tercero BGU E

#### de la unidad educativa Juan Bautista Vásquez

**OBJETIVO:** Evaluar el nivel de satisfacción por parte de los estudiantes después de la implementación de la guía didáctica basada en método Kanban.

La siguiente encuesta se encuentra realizada por Christian Peñaloza y Jefferson Llivisaca estudiantes de noveno ciclo de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación Unae. Los datos obtenidos serán utilizados únicamente con fines académicos y se mantendrá estricta confidencialidad.

Se solicita que cada pregunta sea leída y respondida de manera responsable de manera que la información obtenida sea lo más exacta posible.

1. ¿Ha sentido una mayor interacción con sus compañeros y docente durante el desarrollo de las sesiones aplicando el uso del método Kanban?  
Si  
No  
No estoy seguro/a
2. ¿Se ha sentido mas comprometido/a con el trabajo en equipo con sus compañeros en el desarrollo de los conceptos tratados en cada sesión?  
Si  
No  
No estoy seguro/a
3. ¿Considera que la implementación del método Kanban le ha ayudado a la gestión del tiempo en el aprendizaje de las derivadas?  
Si



No

No estoy seguro/a

4. ¿Considera que la implementación del método Kanban te ayudado a la asimilación de los conceptos de derivadas?

Si

No

No estoy seguro/a

5. En una escala del 1 al 5, ¿cómo calificarías tu satisfacción general con el uso del método Kanban en el aprendizaje de derivadas? (1 siendo muy insatisfecho/a y 5 siendo muy satisfecho/a)



## Anexo 8: Encuesta de satisfacción al docente de matemáticas



### Entrevista para el Docente de matemáticas del 3 BGU E y 3 BGU Técnico

La siguiente entrevista está elaborada por Jefferson Llivisaca y Christian Peñaloza estudiantes de noveno ciclo de la Carrera de Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), tiene como finalidad recaudar información para la elaboración de un proyecto académico (Proyecto de Integración Curricular-Tesis) previo a nuestra titulación. Es importante mencionar que la información obtenida será netamente utilizada para fines académicos.

La entrevista está dirigida al docente de Matemáticas de 3 BGU E y 3 BGU Técnico de Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez

- 1.- ¿Podría proporcionarnos una breve introducción sobre su experiencia como docente y su enfoque pedagógico?
- 2.- ¿Cómo ha experimentado la aplicación de métodos ágiles, específicamente el método Kanban, en el proceso de enseñanza de derivadas?
- 3.- ¿Podría ofrecernos ejemplos específicos de cómo ha integrado el método Kanban en su enfoque de enseñanza de derivadas?
- 4.- ¿Cómo ha afectado esto la interacción y la retroalimentación con los estudiantes?
- 5.- ¿Ha enfrentado algún desafío al implementar el método Kanban en el contexto de la enseñanza de derivadas?
- 6.- ¿Cree que la implementación de Kanban ha mejorado la eficiencia y la efectividad del proceso de enseñanza de derivadas en comparación con enfoques más tradicionales?



**Anexo 9: Postest Derivadas**



Postest		
Número de la lista		
Fecha:		
Indicadores de Evaluación	Preguntas	Valor
M.4.1.36. Reescribir expresiones numéricas o algebraicas con raíces en el denominador utilizando propiedades en R. (racionalización).	1. Simplifique la siguiente expresión, en caso de ser necesario aplicar racionalización $b. \frac{\sqrt{16} - 6}{5}$	1 puntos
IM.5.1.1. Aplica las propiedades algebraicas de los números reales en productos notables, factorización, potenciación y radicación. (I.3.)	2. Resuelva los siguientes ejercicios y en la línea que se encuentra en parte de abajo del ejercicio escribir el nombre del caso presentado.  a. $(4x^2 - 6y)^2 =$ _____  b. $25a^4 - 64b^4 =$ _____	2 puntos
IM.5.5.1. Emplea el concepto de límites en sucesiones convergentes y sucesiones reales; opera con funciones escalonadas; halla de manera intuitiva derivadas de funciones	Escriba la idea intuitiva de límite _____ _____  Resuelva el siguiente ejercicio de límite: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x - 2}$	7 puntos



Indicadores de Evaluación	Preguntas	Valor
<p>polinomiales; diferencia funciones mediante las respectivas reglas para resolver problemas de optimización; concibe la integración como proceso inverso, y realiza conexiones geométricas y físicas. (I.2.)</p>	<p>Escriba para que sirve las derivadas, es decir que nos permite medir en un grafico de una función</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Resuelva la siguiente derivada, utilizando derivación directa y definición formal de derivada.</p> $f(x) = \sqrt{2x - 1}$	
<b>TOTAL</b>		/10
<b>NOTA SOBRE DIEZ</b>		/10



DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

---

Yo, Christian David Peñaloza Lazo, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0105726731, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 03 de junio de 2024

---

Christian David Peñaloza Lazo  
C.I.: 0105726731



DECLARATORIA DE PROPIEDAD INTELECTUAL Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN  
PARA EL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES - DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

---

Yo, Jefferson Daniel Llivisaca Guachichullca, portador de la cedula de ciudadanía nro. 0105926521, estudiante de la carrera de Educación en Ciencias Experimentales en el marco establecido en el artículo 13, literal b) del Reglamento de Titulación de las Carreras de Grado de la Universidad Nacional de Educación, declaro:

Que, todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el trabajo de Integración curricular denominada Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez son de exclusiva responsabilidad del suscribiente de la presente declaración, de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, por lo que otorgo y reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación - UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, además declaro que en el desarrollo de mi Trabajo de Integración Curricular se han realizado citas, referencias, y extractos de otros autores, mismos que no me tribuyo su autoría.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la utilización de los datos e información que forme parte del contenido del Trabajo de Integración Curricular que se encuentren disponibles en base de datos o repositorios y otras formas de almacenamiento, en el marco establecido en el artículo 141 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación.

De igual manera, concedo a la Universidad Nacional de Educación - UNAE, la autorización para la publicación de Trabajo de Integración Curricular denominado Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez en el repositorio institucional y la entrega de este al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, como lo establece el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Ratifico con mi suscripción la presente declaración, en todo su contenido.

Azogues, 03 de junio de 2024

*Jefferson Daniel Llivisaca Guachichullca*  
C.I.: 0105926521



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR PARA  
TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR  
DIRECCIONES DE CARRERAS DE GRADO PRESENCIALES**

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Luis Leonardo Zambrano Vacacela, tutor del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Método Kanban para aportar la enseñanza-aprendizaje de las derivadas en el tercero de BGU E de la Unidad Educativa Juan Bautista Vásquez” perteneciente a los estudiantes: Christian David Peñaloza Lazo con C.I. 0105726731, Jefferson Daniel Llivisaca Guachichullca con C.I. 0105926521. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 10 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 03 de junio 2024

Docente tutor/a  
Luis Leonardo Zambrano Vacacela

C.I: 1600361388