UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE

Carrera de

Educación en Ciencias Experimentales

Guía didáctica interactiva basada en Genially para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas del segundo de BGU

Autor:

Cristian Jonnathan Bonete Verdugo

Autor:

Cristopher Adrian Saldaña Loja

Azogues - Ecuador
Septiembre, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN - UNAE

Trabajo de Titulación

Modalidad

Propuesta de Innovación Pedagógico - Curricular

Autor:
Cristian Jonnathan Bonete Verdugo
Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Autor:
Cristopher Adrian Saldaña Loja
Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

Docente Tutor	Mgtr. Marco Antonio García Pacheco
CÓDIGO ORCID	**https://orcid.org/0000-0002-9268-0140**
Docente Cotutor	Mgtr. Germán Wilfrido Panamá Criollo
CÓDIGO ORCID	**https://orcid.org/0000-0003-1560-6657**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

AGRADECIMIENTOS Y/O DEDICATORIAS

RESUMEN

En este trabajo se buscó mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de una guía didáctica interactiva basada en Genially, en el que los estudiantes de segundo de BGU puedan entender mejor las funciones exponenciales y logarítmicas. Partimos de un problema, en el que muchos alumnos se quedaban solo en la memorización y no terminaban de comprender bien estos temas. Así que nuestro objetivo general fue probar la contribución de la guía que poseía recursos teóricos, visuales e interactivos. Metodológicamente, se siguió un paradigma sociocrítico, con un enfoque mixto para medir tanto los resultados numéricos como las opiniones y experiencias de los estudiantes y del docente. El trabajo se dio con una población de 28 estudiantes, sin muestras adicionales. Al final, los resultados mostraron una mejora modesta ya que la guía incluyó actividades digitales y recursos visuales para hacer las matemáticas un poco más digeribles. En conclusión, añadir esta herramienta hizo que las matemáticas y el tema específico de funciones exponenciales y logarítmicas no se queden solo en memorización, sino que los estudiantes las entendieran de mejor manera.

PALABRAS CLAVES: Enseñanza-aprendizaje, Guía didáctica, Genially.

ABSTRACT

In this work, we sought to improve the teaching-learning process through the use of an interactive teaching guide based on Genially, enabling second-year students at BGU to better understand exponential and logarithmic functions. We started with a problem in which many students focused solely on memorization and did not fully grasp these topics. Our overall objective was to test the contribution of the guide, which included theoretical, visual, and interactive resources. Methodologically, we followed a sociocritical paradigm, with a mixed approach to measure both numerical results and the opinions and experiences of students and the teacher. The work was carried out with a population of 28 students, without additional samples. In the end, the results showed a modest improvement since the guide included digital activities and visual resources to make mathematics a little more digestible. In conclusion, adding this tool meant that mathematics and the specific topic of exponential and logarithmic functions were not just a matter of memorization, but rather that students understood them better.

KEYWORDS: Teaching-learning, Teaching guide, Genially.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ÍNDICE

Introducción 13

Línea de investigación 15

Problema de investigación 16

Objetivos 20

Objetivo general 20

Objetivos específicos 20

Justificación 21

Capítulo 1: Marco teórico 24

Antecedentes de la investigación 24

Bases teóricas o conceptuales 29

Bases legales 36

Capítulo 2: Marco metodológico 39

Paradigma y enfoque 39

Población y muestra 41

Operacionalización del objeto de estudio o categorías de análisis 42

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación 44

Ética y limitaciones de la investigación 46

Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico 47

Análisis de resultados mediante la observación del practicante en clase 49

Análisis de los resultados de la encuesta 50

Análisis de resultados de la entrevista al docente 60

Análisis de los resultados del pretest 61

Capítulo 3: Propuesta de intervención 71

Diseño de la propuesta 71
Título del proyecto 72
Descripción de la propuesta 72
Justificación 73
Fases de desarrollo e implementación (Modelo ADDIE) 73
Resultados esperados 75
Análisis comparativo (Pretest y Postest) 75
Síntesis final 75
Resultados obtenidos mediante la implementación realizada 76
Resultados obtenidos mediante la revisión documental 76
Resultados obtenidos mediante las encuestas 77
Resultados obtenidos mediante la entrevista 86
Resultados obtenidos mediante el Postest 87
Conclusiones y recomendaciones 99
Conclusiones 100
Recomendaciones 101
Referencias bibliográficas 102
Anexos 108
Anexo 1. Guia de observacion 108
Anexo 2. Encuesta dirigida para estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado 109
Anexo 3. Entrevista para Docentes sobre el Uso de Recursos Digitales en el Aula 112
Anexo 4. PRETEST 114
RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL PRETEST Y POSTEST 117
Anexo 5. GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL DE LA GUÍA DIDÁCTICA INTERACTIVA BASADA EN GENIALLY 118

Anexo 6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE GUÍA DIDÁCTICA DIGITAL..... 120

Anexo 7. Entrevista para el docente después de la implementación 122

Anexo 8. POSTEST 123

Anexo 9. Socialización de la Propuesta. 125

Anexo 10. Implementación de la propuesta en la sala de computación..... 125

Índice de Figuras

Figura 1 Valoración personal sobre el acceso a dispositivos tecnológicos en actividades educativas..... 51

Figura 2 Valoración personal de la frecuencia de uso de dispositivos para estudios. 52

Figura 3 Valoración personal sobre la frecuencia de uso de plataformas digitales por semana..... 53

Figura 4 Valoración personal de las actividades realizadas en plataformas digitales..... 54

Figura 5 Valoración personal aprecio del tema de funciones exponenciales y logarítmicas..... 55

Figura 6 Valoración personal de los aspectos que dificultan el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas. 56

Figura 7 Valoración personal sobre las diversas plataformas digitales que han utilizado..... 57

Figura 8 Valoración personal sobre si le interesaría recibir una guía de recursos digitales..... 58

Figura 9 Resolución de preguntas de funciones exponenciales Pretest 64

Figura 10 Resolución de preguntas de funciones logarítmicas Pretest..... 65

Figura 11 Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características..... 66

Figura 12 Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características.. 67

Figura 13 Calificaciones obtenidas en el pretest según el cuadro de la escala cualitativa y cuantitativa del MINEDUC. 68

Figura 14 Estructura de la concepción de la guia didactica interactiva basada en genially. 72

Figura 15 Valoración personal de la claridad de los contenidos de la guía..... 77

Figura 16 Valoración personal sobre la ayuda de la guía en el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas. 78

Figura 17 Valoración personal sobre la utilidad de las explicaciones interactivas y visuales en la guía..... 79

Figura 18 Valoración personal sobre el interés que provocó la guía en los estudiantes..... 80

Figura 19 Valoración personal sobre lo entretenido de la guía en comparación a otros métodos..... 81

Figura 20 Valoración personal para recomendar la guía a más personas. 82

Figura 21 Valoración personal sobre la parte que le gusto más. 83

Figura 22 Valoración personal de aspectos a mejorar. 84

Figura 23 Valoración personal sobre el uso en otras materias. 85

Figura 24 Valoración personal sobre la experiencia general con la guía didáctica interactiva basada en Genially..... 86

Figura 25 Resolución de preguntas de funciones exponenciales Postest 90

Figura 26 Resolución de preguntas de funciones logarítmicas Postest..... 91

Figura 27 Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características..... 92

Figura 28 Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características... 93

Figura 29 Calificaciones obtenidas en el postest según el cuadro de la escala cualitativa y cuantitativa del MINEDUC..... 94

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización del objeto de estudio 42

Tabla 2 Calificaciones obtenidas en el pretest sobre 10 puntos, antes de la implementación de la propuesta. 61

Tabla 3 Cuadro de la escala cualitativa y cuantitativa del MINEDUC..... 67

Tabla 4 Resultados obtenidos según las calificaciones del pretest. 69

Tabla 5 Bases de la Guía Didáctica Interactiva Basada en Genially con el modelo ADDIE..... 74

Tabla 6 Calificaciones obtenidas en el postest sobre 10 puntos, después de la implementación de la propuesta..... 88

Tabla 7 Resultados estadísticos según las calificaciones del postest. 94

Tabla 8 Resultados obtenidos según las calificaciones del pretest y postest..... 96

Tabla 9 Comparación de datos estadísticos según las calificaciones del pretest y postest. 98

Tabla 10 Resultados de pruebas de normalidad del pretest y postest. 98

Tabla 11 Resultados estadísticos de prueba del pretest y postest. 99

Introducción

La investigación efectuada está orientada en el ámbito de las matemáticas, una de las ciencias más importantes por el desarrollo del pensamiento lógico, crítico, analítico e interpretativo para la resolución de problemas mediante modelos matemáticos a ser formulados por el educando, no sólo por su aplicación a los problemas de ciencia y tecnología, sino por la capacidad de formación que posee dentro de su área (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016). No obstante la enseñanza se convierte en un problema educativo recurrente si se considera que existen temas abstractos como las funciones exponenciales y logarítmicas que son importantes, ya que los mismos que pueden ayudar a comprender diferentes fenómenos complejos como la magnitud de un terremoto o modelos financieros, entre otros (Araújo et al., 2022). Por esta razon, la tarea de la enseñanza que este relacionada solo con la memorización momentánea es ineficaz.

Pese a que son muchas las condiciones de los conceptos expuestos, los resultados académicos en matemáticas son bastante preocupantes. Esto dado a que la mayoría de los estudiantes no les gusta las matemáticas, debido a que el docente utiliza métodos tradicionales lo que provoca actividades y actitudes mecánicas al solo ser un receptor de información, dando origen a un estudiante pasivo y no actor de nuevos conocimientos (Zambrano, 2021). Por lo general, los estudiantes ecuatorianos que se encuentran en el Bachillerato General Unificado, no logra superar las evaluaciones estándar en matemáticas, sólo un 23% de los alumnos alcanzan un nivel satisfactorio (INEVAL, 2022), lo que pone en entredicho el sistema educativo establecido, el cual se ve en la obligación de aplicar reformas educativas.

En este marco, se hace necesario utilizar estrategias novedosas que permitan transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación que se presenta tiene como propuesta el diseño y la implementación de una guía didáctica interactiva que se basa en la plataforma Genially de manera que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones exponenciales y logarítmicas. Esta

herramienta digital “Genially” permite un contenido dinámico e interactivo que permite capturar el interés en la audiencia, muy útil actualmente en una era digital, donde el docente debe ser un diseñador de espacios de aprendizaje aprovechando la tecnología para construir conocimiento (Peña y Fernández, 2017).

En la Unidad Educativa que se realiza el trabajo, se observa una gran distancia entre los resultados de las tareas semanales y de las evaluaciones formales, lo que denotan que existe un aprendizaje de bajo nivel. El enfoque que se utiliza es mixto que costa de métodos cuantitativos y cualitativos. Además, la investigación se enfoca en la valoración de la guía didáctica según el rendimiento académico de los estudiantes, usando de forma que los resultados que se obtienen no sólo aporten soluciones prácticas para mejorar la enseñanza de las matemáticas, sino que también aporten al campo de la educación digital, subrayando el potencial de las herramientas interactivas en la educación actual.

Esta investigación se organiza en tres capítulos principales. El Capítulo 1 conduce al marco teórico, trabajando la teoría del proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, las posibilidades pedagógicas de los recursos digitales interactivos, Guías didácticas y funciones matemáticas (función exponencial y logarítmica). El Capítulo 2 describe la metodología mixta que se llevó a cabo: se entrelazaron las aproximaciones cuantitativas (mediante pruebas de pretest -postest) y cualitativas (mediante encuestas de percepción y observaciones de aula), siguiendo las fases que propone el modelo ADDIE para no perder el carácter riguroso que, facilitando la implementación, acompañando las evidencias de la investigación.

Por último, el Capítulo 3 da cuenta de la propuesta didáctica, del desarrollo de esta en el contexto escolar real y de los resultados que se obtuvieron, mostrando cómo esta herramienta innovadora no solo sirve para mejorar el rendimiento en funciones exponenciales y logarítmicas, también establece un modelo a seguir para la implementación de la enseñanza de matemáticas a partir de tecnología digital en el Ecuador.

La propuesta se fundamenta en el constructivismo desde el punto de vista pedagógico, una corriente que entiende el aprendizaje como un proceso activo, donde el estudiante debe construir su conocimiento a partir de sus experiencias y saberes previos (Hernández, 2008). La función del docente corresponde a guiar, mediar y facilitar experiencias de aprendizaje significativas que promueven la reflexión,

exploración y resolución de problemas. La guía didáctica interactiva basada en Genially busca transformar el aula en un espacio dinámico, donde el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y desarrollo de habilidades cognitivas y meta cognitivas.

Asimismo, la propuesta integra principios del conectivismo, teoría contemporánea desarrollada por Siemens (2004), que explica cómo se produce el aprendizaje en entornos digitales y en red, en los cuales, la información se construye colectivamente a partir de la interacción entre personas, recursos tecnológicos y comunidades virtuales (Torres y Barnabé, 2020). Desde esta perspectiva, el uso de Genially cobra sentido pedagógico, ya que permite generar entornos de aprendizaje colaborativo y multimodal donde los estudiantes pueden explorar contenidos, resolver problemas y compartir conocimientos en tiempo real. Este modelo de aprendizaje en red realza la autonomía, el pensamiento crítico y la alfabetización digital, aspectos esenciales del marco del paradigma sociocrítico y de las políticas de innovación educativa actuales.

Línea de investigación

Este trabajo de investigación forma parte de una línea de "Proyecto para la Innovación Educativa y las Tecnologías Digitales para la enseñanza de las Matemáticas", con un enfoque determinado en el diseño y la puesta en práctica de propuestas de uso de los recursos didácticos interactivos que persiguen la mejora del aprendizaje de conceptos matemáticos complejos. La línea informa en el uso de una guía didáctica interactiva en Genially, en el que se coloca diversos recursos digitales, como disparadores de la transformación de las prácticas tradicionales con el objetivo de tomar en cuenta la complejidad de la enseñanza de los temas abstractos y poder otorgar al alumnado la posibilidad de hacer del aprendizaje una práctica activa, significativa y no sólo una práctica que comporte la transmisión de contenidos de forma pasiva.

Además, esta investigación se sitúa en la misma línea que los objetivos que se han restringido en el sistema educativo ecuatoriano, que es la introducción de tecnologías innovadoras a la enseñanza de las

Matemáticas de forma que contribuyan a la mejora de la calidad educativa, introduciendo a la porción de las problemáticas que observan los estudios anteriores, como son la escasa articulación de la teoría y de la práctica, la memorización mecánica de los procedimientos hacia las matemáticas de los estudiantes. En este sentido, relacionando el uso de los recursos digitales con las metodologías pedagógicas de la enseñanza del constructivismo, esta investigación nutre la discusión académica sobre cómo las nuevas tecnologías pueden contribuir a una mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en diferentes contextos educativos.

Problema de investigación

En muchos rincones del mundo, las matemáticas están tan integradas en la educación que son algo natural, pero no por eso menos desafiantes. Según el informe de la UNESCO,CEPAL y UNICEF (2022), en América Latina y el Caribe, una de cada cuatro alumnas o alumnos alcanza un nivel aceptable en matemáticas. El resto tiene dificultades importantes para demostrar capacidad de resolución, lo cual resalta una brecha que hay que atender con urgencia.

En América Latina, la enseñanza de las matemáticas no siempre equivale a comprensión real. Un análisis que utiliza datos de PISA desde una mirada regional encontró que los puntajes promedio de países latinoamericanos están por debajo de la media global, con una distribución muy desigual: mientras unos pocos rinden bien, muchos quedan demasiado atrás. Esta realidad refleja desigualdad estructural más que falta de inteligencia.

En Ecuador, las matemáticas tienen peso en el currículo porque sirven para pensar mejor y enfrentar problemas reales. Pero con base en los datos del INEVAL (2022), apenas el 23 % aprueba en serio esta materia. Eso nos dice que la teoría no siempre se refleja en el aula.

Por lo que respecta a la educación matemática de los diversos niveles, esta última tiene que ser obligatoria y debe ocupar mayor cantidad de tiempo escolar en comparación con las otras áreas de conocimiento, de acuerdo con lo que afirman González et al. (2020), así como también los estudiantes que

obtienen un nivel alto en esta área de rendimiento son estos estudiantes los que socialmente se consideran personas más inteligentes, reafirmando el valor que se le da a esta materia.

Por otro lado, muchos de los estudiantes que no consiguen aprobar la materia tienen que hacer frente a dificultades sobre los diferentes contenidos matemáticos en su actividad académica, especialmente en las titulaciones que requieren unos conocimientos matemáticos y científicos más sólidos. González et al. (2020) consideran esta materia difícil, lo que produce en el alumno estrés y frustración.

En otras palabras, una visión negativa de las matemáticas las convertía en una asignatura muy descuidada en la escuela, a pesar de su importancia, y en ocasiones podía llevar a los estudiantes a abandonar sus estudios. Sin embargo, a pesar de su importancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la precisión conceptual afecta significativamente, especialmente en las áreas y temas como de funciones exponenciales y logarítmicas.

La enseñanza de las matemáticas, la correspondiente al tema funciones exponenciales y logarítmicas, el cual se enseña en el segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU), es relevante tanto para la continuidad a otros temas como para el desarrollo de habilidades definidas en el modelo de la educación matemática del Ministerio de Educación del Ecuador (habilidades analíticas y de resolución de problemas, entre otras). Este tema es clave para la comprensión de otros conceptos que incluso trascienden a las matemáticas, tal como las entendemos; por ejemplo, la resolución de problemas, la modelización de fenómenos naturales y sociales, el cálculo.

Durante las prácticas preprofesionales realizadas en el segundo de BGU de la Unidad Educativa, se evidenció una brecha significativa entre el rendimiento en deberes semanales (8-10 puntos) y las evaluaciones formales (0.1 a 5 puntos). Esta discrepancia sugiere un aprendizaje mecánico y poco significativo, enfocado en la repetición de procedimientos sin una comprensión real de los conceptos abordados.

Las diferentes notas que existe entre evaluaciones y los deberes que realizan los estudiantes (existen también patrones de apropiación de la tarea donde solo hay que "cumplir" con la primera por parte

del alumno) parece indicar que tanto la enseñanza como el aprendizaje no está siendo el más adecuado. Es evidente que no se facilita el desarrollo de un conocimiento conceptual y abstracto respecto del tema en sí, sino que éste solo es motivo para la repetición mecánica.

Continuando con el enfoque anterior, Aguirre (2021) señala que una barrera para el aprendizaje es la memorización de información, que impide al estudiante adquirir nuevos conocimientos si no consolida lo aprendido previamente; esto perjudica el aprendizaje de las matemáticas.

Además, uno de los inconvenientes reiterados que los investigadores observan en torno a la enseñanza de las matemáticas es la dificultad para aprender conforme se precisa. Dentro de este contexto, autores como (Ramon, J y Vilchez, J., 2019), subrayan que en el proceso de enseñanza-aprendizaje es importante la conexión de los nuevos saberes que se van a adquirir con los saberes previos como los que se presentan en la cultura, ciencias, entre otros. Todo esto con el fin de que el estudiante pueda conseguir un aprendizaje de gran nivel y que se mantendrá en el tiempo.

En el aula se nota que los estudiantes muchas veces pueden resolver ejercicios porque repiten pasos que vieron con el docente, pero cuando se enfrentan a un examen o a un problema distinto, se confunden o fallan en conceptos básicos. Eso quiere decir que saben aplicar una receta, pero no entienden lo que están resolviendo.

También se observa que los métodos escolares o de evaluación empleados por el profesor para evaluar los conocimientos influyen en los resultados. A pesar de ello, las diferencias en las diversas tareas y conceptos propuestos por el profesor, la adquisición de conocimientos y los resultados del aprendizaje son positivas. No obstante, la mayor reducción en el número de síntomas se observó en las evaluaciones. Por esta razón se plantea diferentes interrogantes que puedan dar respuesta a la viabilidad de la metodologías propuestas y anteriormente empleadas.

Por lo tanto, se debe proyectar el uso de materiales didácticos dinámicos, atractivos e interactivos de manera que tanto el docente como el estudiante serán partícipes, y les puede facilitar la comprensión de los conceptos abstractos y propiciar un aprendizaje adecuado. Además, el uso de recursos digitales puede

aumentar el interés de los estudiantes con lo que ello puede propiciar unas buenas calificaciones ya que se logra una buena aplicación de los conocimientos aprendidos en diferentes contextos.

El problema identificado no se reduce solo a la deficiencia de un modelo o metodología, sino a la falta de estrategias apoyadas en teorías de aprendizaje activa, lo que se relaciona directamente con el bajo rendimiento académico (Valle et al., 1998). Así, el constructivismo y el conectivismo juegan un papel clave como marcos de referencia. Desde el constructivismo, la esencia del aprendizaje se entiende una vez que se logran relacionar los nuevos conocimientos a las estructuras cognitivas existentes, tal como propone David Ausubel con su teoría del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1976). Por su parte, el conectivismo destaca el papel de las redes digitales y sociales como espacios de construcción de conocimiento compartido, según lo establecido por George Siemens (Siemens, 2004). De este modo, la guía didáctica propuesta no solo busca combinar estos dos enfoques, sino también permitir que los estudiantes construyan su conocimiento basándose en la exploración interactiva y autónoma

Establecido esto, surgen las interrogantes en el cual se centra en ¿Cómo contribuir en la metodología de enseñanza para el mejoramiento del aprendizaje del tema de funciones exponenciales y logarítmicas en los estudiantes de segundo de BGU?. Esta pregunta se relaciona con un cuestionamiento encontrado en el problema y promueve la valoración que se le da a la guía después de ser efectuada y evaluada, establecido esto la pregunta sobre el uso correcto de la guía se formula: ¿De qué manera la implementación de una guía didáctica interactiva basada en Genially como estrategia innovadora, puede transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje?, con esto se pretende superar las limitaciones de la memorización mecánica observada en el aula.

Las dos interrogantes procuran responder a la problemática, donde la discrepancia entre altas calificaciones en deberes y bajos resultados en evaluaciones son notables.

Pregunta problema:

¿De qué manera una guía didáctica interactiva basada en Genially puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en las funciones exponenciales y logarítmicas en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado (BGU)?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la contribución de la guía didáctica interactiva basada en Genially, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas en estudiantes de segundo de BGU en la Unidad Educativa.

Objetivos específicos

1. Sistematizar referentes teóricos y metodológicos del proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas, identificando estrategias innovadoras para mejorar su aprendizaje.
2. Diagnosticar el proceso de enseñanza y aprendizaje, identificando tanto las estrategias metodológicas empleadas por el docente como las dificultades que presentan los estudiantes en el estudio de las funciones exponenciales y logarítmicas.
3. Diseñar una guía didáctica interactiva basada en Genially que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas mediante recursos visuales e interactivos.
4. Aplicar la guía didáctica interactiva basada en Genially en el proceso de enseñanza de funciones exponenciales y logarítmicas.
5. Evaluar el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la implementación de la guía didáctica en funciones exponenciales y logarítmicas.

Justificación

Las matemáticas están metidas en casi todo lo que hacemos: desde lo más simple, como organizar gastos, hasta lo más complejo, como los avances científicos. Y aunque siempre han sido parte de la escuela, no todos logran entenderlas bien. Informes como PISA muestran que en muchos países los estudiantes apenas llegan a lo básico en matemáticas, y que lo aprendido en clase pocas veces lo pueden aplicar en otros contextos (Arias Ortiz et al., 2023).

En América Latina esto se siente todavía más. Varios informes han confirmado que la mayoría de estudiantes no alcanza un nivel mínimo en matemáticas. No es que falte capacidad, sino que la enseñanza muchas veces se queda en memorizar fórmulas o repetir ejercicios. Eso hace que los chicos sientan la materia como algo pesado, difícil y sin mucha relación con su vida (Gual, 2018).

En Ecuador la cosa no es muy diferente. El currículo reconoce que las matemáticas son clave porque ayudan a pensar con lógica y desarrollar el pensamiento crítico (Ministerio de Educación, 2016). Pero cuando se revisan los resultados, la historia cambia: el INEVAL (2022) muestra que solo el 23% de los estudiantes de Bachillerato llega a un nivel aceptable. En los papeles se habla de su importancia, pero en el aula la realidad es otra.

Dentro de ese panorama, las funciones exponenciales y logarítmicas son un claro ejemplo. Aunque se aplican en biología, en economía, en física o en ingeniería, los estudiantes las perciben como un tema abstracto y muy complicado. Para muchos terminan siendo un obstáculo más que un aprendizaje útil, porque no logran ver para qué sirven ni cómo se conectan con lo que viven día a día.

En el segundo de BGU esto se nota aún más. Comprender el crecimiento exponencial o la base de los logaritmos no es sencillo, y la mayoría de alumnos opta por memorizar fórmulas sin entenderlas. Eso limita su capacidad de resolver problemas distintos y les genera inseguridad. Al final, las notas bajan y la materia se vuelve un motivo de frustración.

La experiencia en las prácticas preprofesionales confirmó esta situación. Muchos estudiantes sacaban buenas calificaciones en deberes y tareas, pero en las evaluaciones formales sus resultados eran muy bajos. Esa diferencia mostraba que el aprendizaje se quedaba en la repetición mecánica, sin llegar a una comprensión real. Y en temas como funciones exponenciales y logarítmicas, ese problema se vuelve todavía más serio, porque son la base para avanzar a otros contenidos más complejos.

Por todo esto, la investigación se justifica porque busca enfrentar estas dificultades con una propuesta distinta. No basta con dar teoría o llenar de ejercicios repetidos. Los estudiantes necesitan ver cómo lo que aprenden se conecta con situaciones reales, para darle un sentido a lo que estudian. La enseñanza tradicional no lo ha logrado y ahí es donde surge la idea de diseñar una guía didáctica.

Desde el punto de vista de la gestión escolar, la propuesta impacta directamente en la organización pedagógica y en las políticas de capacitación de la institución (Ponce y Gómez Galán, 2016). La implementación de una guía práctica interactiva requiere de formación continua del personal docente en el uso de herramientas digitales, lo que fomenta la actualización tecnológica y metodológica (Marcelo y Vaillant, 2023). Según la Agenda Educativa Digital 2021–2025 del Ministerio de Educación de Ecuador, la integración de las TIC en los centros educativos debe ir acompañada de un enfoque de gestión estratégica que impulse la innovación, la accesibilidad y la sostenibilidad del recurso (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). En consecuencia, esta propuesta contribuye no solo a mejorar la enseñanza, sino también a consolidar una cultura institucional orientada al aprendizaje digital, colaborativo e inclusivo (Brooks y Dau, 2022).

La propuesta es trabajar con Genially, una herramienta digital que permite crear recursos interactivos y atractivos. Al usarla, las clases pueden ser más dinámicas y participativas. Como señalan Peña-Cabañas y Fernández-Muñín (2017), con Genially los docentes pueden organizar actividades y recursos en un entorno visual que resulta motivador para los estudiantes, lo que facilita que el aprendizaje sea más cercano.

Por todo esto, la investigación se justifica en varios aspectos. Es práctica, porque ofrece una alternativa concreta a un problema que se ve todos los días en el aula. Es metodológica, porque la guía que

se propone puede adaptarse y usarse en otros cursos y materias. Y también es legal, porque se respalda en la Constitución (2008), en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2021) y en el Currículo Nacional (Ministerio de Educación, 2016), que ya hablan de integrar conocimientos, habilidades y valores en el proceso educativo.

Los que más ganan con esta propuesta son los estudiantes, que podrán entender mejor los temas y sentirse con más confianza en matemáticas. También los docentes, porque contarán con un recurso diferente, más dinámico, que les ayudará a que sus clases sean menos pesadas y más participativas. Incluso la Unidad Educativa “Sudamericano” puede verse fortalecida, ya que el uso de estos recursos digitales mejora la calidad de la enseñanza y puede servir como referencia para otras instituciones.

Esta propuesta no salió de la nada. Nació de lo que se observó directamente en el aula: alumnos que repetían sin entender, tareas hechas de memoria y poco interés en los temas abstractos. Todo eso hizo evidente la necesidad de un cambio en la forma de enseñar.

Al final lo que se busca con esta investigación es algo simple: enseñar matemáticas de una manera que conecte más con los estudiantes. Se trabaja sobre funciones exponenciales y logarítmicas, pero la idea también puede usarse en otros temas como trigonometría o cálculo. Más allá de las notas, lo importante es que los chicos dejen de ver las matemáticas como una lista de fórmulas que se memorizan y se olvidan, y empiecen a verlas como algo útil que les puede servir en su vida diaria.

Capítulo 1: Marco teórico

Antecedentes de la investigación

En esta investigación, lo que hemos hecho es basarnos en una variedad de trabajos previos de distintos autores. Recopilamos artículos, tesis y otros documentos que nos dieron ideas y conceptos que se pueden vincular a nuestro estudio. La verdad es que el enfoque de este texto es un poco mixto: por un lado, es teórico porque revisamos literatura, y por otro, es metodológico, ya que proponemos una guía didáctica un poco innovadora.

Usamos fuentes de bases de datos confiables como Redalyc, Dialnet y Scopus, así que la información es sólida. Pero, a diferencia de lo que hemos visto antes, aquí nos enfocamos en integrar herramientas digitales interactivas, como Genially, para que no sea lo mismo de siempre. La idea es que esto sea más flexible y se adapte mejor a cómo aprenden los estudiantes hoy en día.

Además, pensando en la realidad educativa local, queremos que esta guía sea algo práctico y útil en el contexto del Bachillerato General Unificado, para que el aprendizaje sea más dinámico y participativo.

Se presentan investigaciones tanto a nivel nacional como internacional vinculados con el tema. Estas investigaciones son el inicio para examinar el proceso de enseñanza aprendizaje de las funciones exponenciales y logarítmicas. Mediante el análisis de estos estudios, se pretende detectar los desafíos a los que se enfrentan tanto los alumnos como los docentes, como surge una tendencia a la memorización de procedimientos en lugar de la adquisición de una comprensión conceptual profunda.

El primer aporte con una relevancia para este estudio se toma en cuenta al trabajo de investigación de Sarmiento et al., (2019) titulada: “GUÍA DIDÁCTICA PARA EL GRÁFICO DE LA FUNCIONES SENO Y COSENO PARA EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO MEDIANTE GEOGEBRA”. Este antecedente de tipo metodológico plantea el elaborar una guía didáctica para mejorar la

enseñanza de la trigonometría mediante el uso del software educativo GeoGebra, ya que busca transformar la educación tradicional en un proceso más dinámico y constructivista, integrando tecnologías que faciliten el aprendizaje significativo.

El tipo de investigación de este trabajo es descriptivo y aplicada. Esto se da porque el trabajo permite analizar las percepciones, conocimientos y actitudes de los estudiantes y docentes hacia el uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas. Y aplicada ya que busca proponer soluciones prácticas y viables mediante la implementación de una metodología constructivista, utilizando herramientas tecnológicas como eje central para mejorar la experiencia de enseñanza-aprendizaje.

La población que utilizaron para la investigación estuvo constituida por estudiantes de segundo de bachillerato y docentes del área de matemáticas del Colegio Fray Vicente Solano. La muestra se conformó por 70 estudiantes y 7 docentes seleccionados de manera intencionada, establecido esto la recolección de datos la hicieron mediante encuestas dirigida a la muestra. Estas encuestas permitieron obtener información sobre el nivel de conocimiento, uso y percepción del software GeoGebra. Además, los datos fueron analizados cualitativa y cuantitativamente. Los resultados obtenidos sirvieron como base para el diseño de una guía didáctica estructurada, que integra actividades prácticas orientadas a mejorar el rendimiento académico y fomentar el aprendizaje significativo en el aula de matemáticas.

La conclusión de esta investigación revela que, aunque los docentes están al tanto de las ventajas del software GeoGebra, la mayoría de los estudiantes desconocen su uso y potencial en el aprendizaje de matemáticas. Este hallazgo pone de manifiesto la necesidad de capacitar tanto a docentes como a estudiantes en el uso de herramientas tecnológicas que puedan transformar la enseñanza de la trigonometría, implementando las guías didácticas basadas en GeoGebra.

Este antecedente con su aporte metodológico a la investigación ya que proporciona la incorporación de la guía didáctica diseñada en el trabajo, que contribuye como recurso importante para facilitar la enseñanza-aprendizaje con el diseño de actividades con software matemático, aunque limitado a herramientas de graficar tradicionales. También la investigación se complementa con un enfoque

estructurado que combina actividades prácticas, estrategias pedagógicas y herramientas de evaluación formativa. Además, la guía no solo busca mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sino también brindar a los docentes una herramienta práctica que enriquezca su labor pedagógica y promueva una enseñanza más efectiva e innovadora.

Otro de los aportes importantes es el trabajo de Gallardo y García (2022), titulado “Guía Didáctica para Promover la Participación Protagónica de los Estudiantes de Quinto EGB en el Área de Matemática”. En esencia, este estudio mezcló lo teórico con lo práctico, tratando de crear una guía que no solo ayudara a enseñar matemáticas, sino que también animara a los chicos a participar más activamente en las clases.

La idea de ellos fue integrar algunas tecnologías y estrategias innovadoras para que los conceptos matemáticos fueran un poco más fáciles de digerir y, de paso, motivar a los estudiantes a meterse de lleno en la dinámica de la clase.

Para llevar esto a cabo, usaron un diseño de investigación no experimental y descriptivo, combinándolo con un enfoque cualitativo. Básicamente observaron, participaron y charlaron con los docentes para ver cómo funcionaba la guía en la vida real, sin alterar el ritmo normal de las clases.

En el contexto de Ecuador, este tipo de aportes deja claro que es importante cambiar la forma tradicional de enseñar, que a veces se queda en una transmisión muy de “yo hablo, ustedes escuchan”. En cambio, las experiencias de otros países muestran que cuando se usan guías interactivas y tecnología, los estudiantes tienden a interesarse más y a aprender de forma más activa.

Trabajaron con un grupo de 30 estudiantes de quinto año de la Escuela "Alfonso Carrión Heredia" y un docente. Al f **guía didáctica** inal, lo que vieron fue que la guía realmente hizo que los chicos se animaran más, participaran con más ganas y le tomaran un poco más de cariño a las matemáticas, prefiriendo estas nuevas formas de aprender.

En conclusión, este estudio mostró que una guía didáctica bien pensada y apoyada en las TIC puede cambiar para bien la forma en que se enseñan las matemáticas, haciendo que los estudiantes se involucren más y aprendan de una manera más significativa.

Este segundo antecedente contribuye al estudio de la tesis, ya que la guía didáctica propuesta en la investigación con un aporte teórico importante ya que busca fomentar un aprendizaje activo con las metodologías educativas, pues no solo integra las TIC en la enseñanza de las matemáticas, sino que también se basa en metodologías activas que fomentan la participación y el aprendizaje de los estudiantes.

Se tomó la siguiente investigación desarrollada por Quishpe (2021), titulada: “Aprendizaje en el área de matemática: una propuesta pedagógica desde el aprendizaje basado en competencias”. Tiene como objetivo diseñar una guía didáctica que implemente el aprendizaje basado en competencias (ABC), ofreciendo un marco epistemológico en la enseñanza de las matemáticas para estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado (BGU) en la Unidad Educativa Particular JESSS, en Quito.

El estudio se sustenta en un fuerte marco teórico que incluye etapas ABC, según el TEC de Monterrey y Argudín, utilizó un diseño no experimental de tipo proyectivo, mediante una encuesta digital, la población estuvo compuesta por 13 estudiantes de segundo de BGU, quienes respondieron un cuestionario de 18 preguntas cerradas, este instrumento permitió identificar las deficiencias de las estrategias metodológicas tradicionales, como la falta de actividades dinámicas y de evaluación exhaustiva, estas afectan negativamente el interés de los estudiantes por las matemáticas y el rendimiento académico.

Para abordar estas problemáticas, Quishpe Pilco (2021), diseñó sesiones didácticas que incluyen actividades grupales e individuales, rúbricas de evaluación y un producto integrador interdisciplinario, los temas que se trabajaron fueron funciones exponenciales y logarítmicas, mediante la implementación de estrategias pedagógicas que tiene un enfoque ABC.

El estudio concluyó que la introducción del ABC y su implementación mejoró significativamente la motivación y el rendimiento académico en el aprendizaje de matemáticas, este enfoque puede proporcionar una mayor flexibilidad curricular y ayudar a los estudiantes a que desarrollen competencias básicas. Los resultados obtenidos apuntan a la importancia y el impacto de desarrollar guías docentes que combinen teoría y práctica e integren la evaluación formativa para promover un aprendizaje profundo y significativo.

Este antecedente contribuye a la investigación, la propuesta de guía didáctica ayuda a comprender y profundizar más el aprendizaje de los estudiantes con el tema de funciones exponenciales y logarítmicas, sirve como un modelo práctico en donde se diseñan actividades en la guía, de forma que pueden ser adaptados y también ampliados, se pueden abordar otros temas de las diferentes asignaturas.

También se tomó en cuenta el trabajo de Reyes Figueroa y otros (2023), que lleva por título "Recursos educativos digitales y el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre funciones cuadráticas en la Unidad Educativa Ancón". El estudio tuvo como propósito ver qué tanto podían influir ciertos recursos digitales en el aprendizaje de las funciones cuadráticas de los estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU).

Para esto se usaron varias herramientas entre ellas Geogebra, Kahoot, Quizizz e Idroo que hicieron más sencillo entender temas abstractos y, además, ayudaron a que los estudiantes participaran con más ganas en las clases. El proyecto se realizó en la Unidad Educativa Ancón, en la provincia de Santa Elena, y contó con 93 estudiantes divididos en cuatro especialidades: Ciencias, Contabilidad, Informática y Mecanizado y Construcciones Metálicas.

La investigación se apoyó en un enfoque descriptivo y práctico, con técnicas como observación, entrevistas y encuestas. Gracias a eso se pudo tener un panorama claro de las limitaciones que siguen existiendo en la enseñanza tradicional, como el tiempo reducido para ciertos temas o el poco uso de tecnología por parte de los docentes.

En cuanto a la propuesta, consistió en meter estos recursos digitales dentro de las sesiones prácticas. Geogebra sirvió para trabajar mejor la parte gráfica de las funciones; Kahoot y Quizizz se usaron para evaluar de manera entretenida y dinámica; mientras que Idroo, una pizarra digital, reforzó la explicación de ideas importantes.

Los resultados fueron bastante positivos: por ejemplo, en las pruebas con Quizizz los estudiantes alcanzaron un 94% de aciertos, lo cual muestra claramente que hubo una mejora en su desempeño.

Al final, los autores concluyeron que los recursos digitales no solo levantan la motivación en la clase, sino que también mejoran de verdad el aprendizaje. Los estudiantes se involucraron más, participaron con más confianza y hasta desarrollaron nuevas competencias, tanto en lo técnico como en lo crítico. Esto evidencia que incluir tecnología en la enseñanza no es solo una moda, sino una necesidad real para que el aprendizaje sea más significativo.

Este antecedente resulta valioso porque muestra cómo herramientas como GeoGebra, Kahoot, Quizizz o Idroo pueden transformar la manera en que se enseñan las matemáticas. Y aunque refuerza la idea de lo importante que es trabajar con tecnología, la investigación que ahora se propone va un poco más allá. La diferencia está en el uso de Genially como plataforma central. Genially no se queda solo en lo gráfico como Geogebra, sino que permite diseñar experiencias completas: actividades interactivas, simulaciones de problemas reales y hasta retroalimentación inmediata para el estudiante. Son elementos que no se habían trabajado en los estudios anteriores y que convierten a esta propuesta en algo novedoso y más ajustado a las necesidades actuales.

Además, al conocer que la interpretación de problemas contextualizados es responsabilidad del estudiante, lo planteado en la guía de Genially potencia este proceso mediante recursos visuales como las definiciones, narrativas dinámicas como diversos videos que pretenden ser cargados en la guía y entornos interactivos como juegos y simuladores en los cuales los estudiantes visualicen errores cometidos en los diferentes problemas. Por lo tanto, el uso de Genially abarcaría más sobre los temas a tratar, que una sola representación gráfica y por ende enriqueciendo el proceso de enseñanza aprendizaje.

Bases teóricas o conceptuales

El marco teórico de este trabajo se apoya en tres ideas principales que van marcando el rumbo de la investigación. Por un lado, están las metodologías de enseñanza que buscan un aprendizaje más profundo,

por otro, el uso de recursos digitales que aportan dinamismo a la enseñanza de las matemáticas y, finalmente, la guía didáctica como estrategia pedagógica que da forma a todo el planteamiento. Estos ejes no se presentan como simples definiciones, más bien funcionan como un marco que permite comprender los problemas reales que tienen los estudiantes al enfrentarse a las funciones exponenciales y logarítmicas, y que también ofrecen pistas de por dónde avanzar para mejorar ese proceso.

Además, no se trata solo de un respaldo teórico, sino de una base que ayuda a interpretar los resultados y a dar sentido a la propuesta. En otras palabras, cada uno de estos pilares no está ahí de adorno, sino que guarda relación directa con el problema identificado y con los objetivos que se han propuesto en la investigación.

Proceso de enseñanza-aprendizaje

Hablar del proceso de enseñanza-aprendizaje es hablar de algo mucho más complejo que “enseñar” y “aprender” como dos acciones separadas. En la práctica, es un espacio donde se cruzan el docente, el estudiante y el conocimiento, y en ese cruce se construye (y a veces se reconstruye) lo que el estudiante sabe. Aquí entran etapas como la planificación, la ejecución y la evaluación de actividades que buscan llegar a metas educativas concretas. Como recuerda Osorio et al. (2021), enseñar requiere una intención pedagógica clara, que el docente adapte lo que hace en función del contexto y que acompañe de forma activa al estudiante. Y, claro, el aprendizaje no se queda en recibir información: implica interpretar, conectar, aplicar lo aprendido… es decir, hacerlo suyo.

El llamado aprendizaje significativo ocurre cuando lo nuevo encuentra un lugar en lo que el estudiante ya sabe. Esa conexión le da sentido y lo vuelve más estable, más duradero. Intriago et al. (2022) insisten en que esta relación entre lo previo y lo nuevo permite una comprensión más profunda. De ahí que las metodologías activas sean vistas como clave, porque facilitan que el estudiante no se limite a escuchar, sino que participe y reflexione.

Durante los últimos años se repite mucho la idea de que la educación necesita un giro. Los métodos tradicionales, en los que el profesor transmite y el estudiante escucha, ya no bastan. Una de las metodologías que más se utiliza es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta estrategia coloca a los estudiantes frente a problemas reales, que exigen pensar, discutir y buscar soluciones de manera colaborativa. Sugano y Mamolo (2021) señalan que el ABP fortalece no solo lo cognitivo, sino también competencias como la comunicación o la capacidad de trabajar en grupo.

Junto con el ABP aparece otra metodología que está llamando la atención: la gamificación. Básicamente, es usar elementos de los juegos en las clases. Y funciona. Kapp (2020) explica que esta estrategia ayuda a que los estudiantes se comprometan más, porque convierte las actividades de siempre en experiencias que llaman la atención. Huang y Soman (2020) añaden que los retos, las recompensas y la retroalimentación hacen que el conocimiento se fije mejor. Unido a esto está el aprendizaje activo, que coloca al estudiante en acción: debates, experimentos, trabajos en grupo. No es raro encontrar plataformas como Kahoot o Quizizz en las aulas; y de acuerdo con Deterding (2021), estas herramientas logran que el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes mejoren de forma notable.

En definitiva, el aprendizaje significativo ese que une lo que ya se sabe con lo nuevo es fundamental para una educación que no se quede en lo superficial. Estrategias como el ABP o la gamificación no solo ayudan a aprender mejor, sino que también desarrollan habilidades críticas y sociales que acompañan al estudiante fuera del aula. Es decir, no se trata únicamente de aprobar un examen, sino de estar preparado para usar ese conocimiento en situaciones reales.

Uso de recursos digitales interactivos en la enseñanza de matemáticas

Cuando se habla de recursos digitales en educación no basta con pensar en computadoras o celulares como simples herramientas. En realidad, se trata de medios que hacen posible nuevas formas de enseñar y aprender. Son materiales que pueden estar en un laptop, en una tableta o incluso en un teléfono, y que logran transformar la clase en algo distinto. Ward et al. (2020), citando a Gueudet y Trouche (2009),

explican que los recursos digitales son aquellos cuya información está codificada para que una computadora la procese, lo que permite consultarlos de manera directa o a distancia. Esa definición técnica se traduce en algo muy concreto: más accesibilidad y más posibilidades de aprendizaje en distintos contextos.

Lo interesante de estas herramientas es que no solo sirven para transmitir contenidos, sino que también abren paso a maneras diferentes de aprender. En otras palabras, permiten construir entornos más inclusivos, donde cada estudiante pueda avanzar a su ritmo y de acuerdo con sus necesidades. Por eso, integrarlos al currículo no es un lujo, sino una necesidad si se busca mejorar la calidad y al mismo tiempo la equidad en la educación.

En los últimos años se repite mucho que los recursos digitales han cambiado la enseñanza, y es verdad. Mora-Casasola (2023) comenta que un recurso de este tipo no se usa al azar, sino que responde a una intención pedagógica. Dicho más simple: no es la tecnología la que enseña por sí sola, sino la manera en que el docente la incorpora en su práctica. De ahí que los recursos digitales deban diseñarse o seleccionarse con objetivos claros, de modo que promuevan la interacción y el aprendizaje activo.

En matemáticas, esta necesidad es todavía más evidente. Es una de esas áreas donde lo abstracto puede desmotivar al estudiante. Sin embargo, con recursos digitales —videos, simuladores, aplicaciones— lo complejo se vuelve más tangible. Mora (2023) señala que gracias a estas herramientas se logra una participación más activa, y además, los estudiantes visualizan mejor los conceptos difíciles. Al final, terminan no solo entendiendo mejor, sino también ganando confianza frente a la asignatura.

Además de mejorar la comprensión, los recursos digitales aportan en otro sentido: potencian habilidades como la resolución de problemas, la lógica y la colaboración. Es decir, no solo enseñan matemáticas, sino que ayudan a formar competencias útiles para el mundo actual. En la práctica esto se refleja en clases más dinámicas y en estudiantes más motivados.

Claro que todo esto depende también del rol del docente. Sulmont (2005) ya lo había advertido: el profesor no solo debe dominar los contenidos, sino también las habilidades tecnológicas que le permitan

sacar provecho de estas herramientas. Y eso supone dos cosas: saber manejar lo técnico y, a la vez, tener criterio pedagógico para adaptar los recursos a lo que necesita cada grupo de estudiantes.

Finalmente, hay que decir que no cualquier recurso digital funciona por sí mismo. Detrás debe existir un diseño cuidadoso: qué contenidos se incluyen, cómo se estructuran, qué elementos visuales y pedagógicos se ponen en juego. Ese diseño, cuando está bien pensado, hace que el recurso no sea solo un repositorio de información, sino una experiencia que permite analizar, criticar y aplicar lo aprendido.

Políticas de gestión escolar y estrategias TIC para una educación inclusiva

La propuesta de una guía didáctica interactiva se realiza en el marco de las políticas en cuanto a inclusión digital y gestión escolar, tanto a nivel nacional como internacional. En el contexto ecuatoriano, por ejemplo, la Agenda Educativa Digital 2021 - 2025 del Ministerio de Educación busca fortalecer las competencias digitales docentes y garantizar la accesibilidad a entornos virtuales de aprendizaje (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). A nivel internacional, organismos como UNESCO (2023) subrayan que la inclusión educativa mediada por TIC debe asegurar que todos los estudiantes, pese a las particularidades de su contexto, puedan participar en experiencias de aprendizajes significativos, accesibles y equitativos.

En este aspecto, la guía didáctica basada en Genially se alinea con las políticas educativas actuales, promoviendo una gestión escolar inclusiva y tecnológicamente competente, que fomenta la capacitación docente, la innovación pedagógica y la equidad digital (Ministerio de Educación del Ecuador, 2021). Permite atender a la diversidad de los alumnos a través de diversos recursos visuales, auditivos e interactivos que facilitan la comprensión de los contenidos académicos (Vinueza, 2020). El uso de esta herramienta se vincula no solo a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje, sino al fortalecimiento institucional en una educación digital inclusiva y de calidad, un pilar que ha sido reforzado por organismos internacionales (UNESCO, 2020).

Guía didáctica como estrategia pedagógica

Una guía didáctica, en palabras simples, es un recurso que ayuda a ordenar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se puede entender como una especie de mapa que orienta al docente y al

estudiante en el camino, señalando qué hacer y cómo hacerlo. No se queda únicamente en los contenidos, sino que busca facilitar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de habilidades de manera más clara (Gallardo & García, 2022). Hoy, estas guías ya no son documentos estáticos; con el tiempo se han ido transformando e integrando recursos digitales que hacen las clases más interactivas y motivadoras (Casasola, 2023).

Claro que no basta con decir qué es una guía. Lo importante es pensar en su estructura. Calvo Sánchez (2015) señala que toda guía tiene dos dimensiones: una interna, donde se incluyen objetivos, temas, actividades y criterios de evaluación; y otra externa, que se refiere a la forma en que se organiza y presenta todo aquello de manera lógica. Si esa coherencia falta, la guía se reduce a un conjunto de actividades sin conexión, perdiendo su valor pedagógico.

En esta misma línea, Mejía (2013) explica que una guía bien planteada permite al estudiante organizarse mejor, aprender con mayor autonomía y no depender solo del docente. Este aspecto se vuelve crucial en modalidades como la educación a distancia, donde el estudiante necesita un recurso que lo acompañe y le marque un orden claro en su propio proceso de aprendizaje.

Además, estas guías se apoyan en enfoques constructivistas, es decir, ponen al estudiante en el centro de su propio aprendizaje. Quishpe Pilco (2021) recuerda que cuando una guía se diseña bajo un enfoque de competencias no solo transmite teoría, sino que abre la posibilidad de trabajar habilidades prácticas para enfrentar problemas complejos.

A esto se suma la tecnología, que le da un aire distinto a las guías. Hoy en día se puede integrar Genially, Kahoot o incluso GeoGebra, y con eso las clases dejan de ser repetitivas para volverse espacios donde se aprende jugando, explorando y viendo los conceptos de manera visual (Reyes Figueroa et al., 2023; Sarmiento et al., 2019). El resultado es que los estudiantes entienden mejor los temas difíciles, participan más y ganan confianza en lo que aprenden.

Desde el punto vista pedagógica, la guía didáctica interactiva se fundamenta en el constructivismo, teoría que considera que el aprendizaje es un proceso activo mediante el cual los estudiantes construyen

conocimiento a partir de la interacción con el medio y en relación con sus saberes previos (Ausubel et al, 1976). Esta visión contrasta con la memorización mecánica observada en el aula, y promueve aprendizajes significativos a través de la exploración, el razonamiento y la reflexión.

La guía también contempla aspectos del conectivismo (Siemens, 2004) considerando la importancia de las redes digitales y sociales en la construcción colaborativa del conocimiento, materializándose a través de la utilización de plataformas como Genially. Desde el enfoque enactivista (Lozano, 2014), se promueve la interacción de la acción en el conocimiento, entendiendo que el aprendizaje se genera en la experiencia directa en la manipulación de entornos interactivos, favoreciendo la comprensión de conceptos abstractos.

En definitiva, la guía didáctica no debería verse como un simple documento de apoyo. Es más bien una estrategia que organiza, acompaña y hace que el aprendizaje sea dinámico. Su valor se multiplica cuando se diseña con una estructura clara y se combina con recursos digitales, porque eso no solo aumenta la motivación, sino que también permite lograr aprendizajes más profundos y duraderos, tal como lo muestran diversas investigaciones actuales.

Las funciones Matemáticas

En las matemáticas se puede denominar función a la correspondencia que existe entre dos conjuntos, de forma que un elemento del conjunto de partida (denominado dominio) le corresponde de forma específica exactamente un elemento del conjunto de llegada (denominado co-dominio). Según Rojas y Graus (2020). Esto se presenta como $f(x)$, donde x sería la variable independiente y $f(x)$ es el valor que tomamos como resultado. Las funciones son importantes en el ámbito del álgebra y del análisis matemático, ya que la función nos ayuda a representar fenómenos que nos representan la realidad (como el movimiento, el crecimiento o el cambio de temperatura). Existen todo tipo de funciones según el tipo de comportamiento (exponenciales, logarítmicas, cuadráticas, lineales, entre otros.). El estudio de las funciones matemáticas nos permite comprender cómo se relacionan dos variables que dependen de una misma relación y cómo se pueden hacer las prácticas analíticas que son esenciales para el conocimiento.

Funciones exponenciales

En las funciones se denominan exponenciales aquellas que tienen en el exponente a la variable independiente. Su forma expresiva es f(x)=a^x, donde a es una constante real positiva distinta de uno. Entre las características que poseen se encuentra el crecimiento acelerado (si a>1) o el decrecimiento acelerado (si 0<a<1) y, además, pueden tener una gran aplicación en fenómenos como el crecimiento poblacional, el interés compuesto, la desintegración radiactiva, entre otros. En la gráfica es continua en la función exponencial, de forma que no toma valores negativos y se acerca asintóticamente al eje horizontal y, además, una función exponencial les ayudará a comprender el funcionamiento de los procesos que implican crecimiento o cambio variables en el tiempo.

Funciones logarítmicas

Las funciones logarítmicas son la inversa de las exponenciales y tienen como expresión general $f(x)$=log$a(x)$, donde a es la base del logaritmo y debe ser un número positivo y diferente de uno. Según Araújo et al. (2022). Este tipo de funciones tiene utilidad a la hora de poder dar solución a ecuaciones matemáticas que tienen la variable en el exponente. Además, su dominio está formado únicamente por todos esos números reales. Asimismo, también son lentas, pero crecientes, y su gráfica presenta una asíntota vertical en x=0. Las funciones logarítmicas tienen un amplio uso en algunas disciplinas como la acústica, la química o la informática en esos ámbitos donde se habla de escalas logarítmicas como el caso de los decibeles, el pH o el propio algoritmo binario. El estudio de las funciones logarítmicas también complementa el estudio de las funciones que se aplican en función de procesos exponenciales.

Bases legales

Esta investigación se sostiene también en el marco legal y normativo del Ecuador, que marca con claridad cómo la educación debe ser entendida como un derecho y como una responsabilidad del Estado.

Estas normas no son solo un requisito formal, sino que ayudan a entender por qué la innovación en la enseñanza es un camino necesario.

Constitución de la República del Ecuador (2008).

En la Constitución se reconoce la educación como un derecho básico de todas las personas. El artículo 26, por ejemplo, dice que la educación tiene que ser inclusiva, de calidad y pensada para el aprendizaje permanente. Allí mismo se señala que deben incorporarse metodologías y tecnologías nuevas que abran el acceso al conocimiento. En ese sentido, se puede ver cómo este trabajo, al proponer una guía digital interactiva en Genially, se conecta con lo que la propia Constitución plantea: no quedarse en métodos tradicionales, sino apostar por estrategias que hagan más accesibles y comprensibles los contenidos, incluso en áreas tan complejas como las matemáticas.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2021).

La LOEI refuerza lo dicho en la Constitución. En su artículo 14 se habla directamente de la necesidad de integrar recursos tecnológicos e innovaciones pedagógicas en las aulas. Esto se relaciona de manera directa con la propuesta de esta investigación, porque justamente busca que los estudiantes no solo memoricen, sino que comprendan los conceptos abstractos a través de herramientas digitales. Además, la LOEI insiste en que la educación debe formar personas críticas, analíticas y creativas, lo cual es totalmente coherente con lo que se persigue aquí: que los estudiantes se enfrenten a las funciones exponenciales y logarítmicas con más confianza y motivación.

Currículo Priorizado del Bachillerato General Unificado.

En este documento, el Ministerio de Educación establece lineamientos claros para el uso de metodologías activas, entre ellas el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y, en general, la

integración de recursos digitales que hagan más dinámicas las clases. Esta línea encaja con la guía propuesta en la investigación, que pretende apoyarse en Genially para que los estudiantes puedan acercarse a los temas de una forma más visual y práctica. El currículo también recuerda que los métodos deben adaptarse al contexto y a las necesidades reales de los estudiantes, lo que justifica por qué se busca atender las dificultades específicas que ellos tienen con este tipo de funciones.

Marco legal para la innovación educativa. Además de estas tres normas principales, hay políticas más amplias que empujan a la innovación como una obligación del sistema educativo. La idea de fondo es reducir las brechas y garantizar una educación más justa y de calidad. En ese marco, la propuesta de una guía didáctica digital no se presenta como algo aislado, sino como una respuesta alineada con lo que el país ya demanda en términos de innovación y calidad educativa.

En definitiva, estas bases legales —la Constitución, la LOEI y el Currículo de BGU— sirven como sustento y como justificación de esta investigación. No solo se limitan a señalar la importancia de la educación, sino que animan a usar recursos digitales y metodologías activas para enfrentar los desafíos del aprendizaje de matemáticas, que en este caso se concretan en las funciones exponenciales y logarítmicas.

Capítulo 2: Marco metodológico

Paradigma y enfoque

En esta investigación se decidió trabajar bajo el paradigma socio-crítico, porque no se trata solo de mirar los resultados en números o de describir lo que pasa en las aulas, sino de entender la realidad educativa y buscar transformarla. Lo que plantea este paradigma, como bien dicen Alvarado y García (2008), es que el conocimiento siempre responde a ciertos intereses y necesidades de los grupos sociales, y que la educación no puede verse como algo neutral. En este caso, se quiere justamente que los estudiantes tengan la capacidad de pensar críticamente y usar las matemáticas como una herramienta que les permita comprender y resolver problemas de su entorno. Dicho de otra forma, no se busca que solo memoricen fórmulas, sino que se sientan capaces de reflexionar y aplicar lo aprendido de manera significativa.

En coherencia con el paradigma sociocrítico, la propuesta educativa se apoya en fundamentos constructivistas y conectivistas que buscan transformar las prácticas de enseñanza mediante la participación activa del estudiante y el uso reflexivo de las tecnologías digitales (Freire, 1975). El constructivismo aporta la base teórica necesaria y proporciona herramientas para promover aprendizajes significativos desde la experiencia y la interacción social (Vygotsky, 1989), mientras que el conectivismo amplía este enfoque hacia la colaboración en el aprendizaje que ocurre en el mundo virtual (Siemens, 2004). De esta manera, el paradigma sociocrítico y las teorías pedagógicas sustantivas convergen en un mismo propósito: propiciar una educación crítica, inclusiva e innovadora (McLaren, 1994).

El socio crítico pone mucho énfasis en la participación y en la reflexión. Eso implica que cada etapa del trabajo desde cómo se planteó el problema hasta cómo se interpretan los resultados está pensada para vincular lo que hacen los estudiantes, los docentes y el contexto. Por eso no se habla de solo un análisis estadístico, sino de mirar lo que sucede en el aula: cómo reaccionan los alumnos, qué sienten, qué piensan, cómo viven el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas, que es el tema central

Para recoger esa información no bastó con pruebas escritas, también se recurrió a observación, entrevistas con el docente y a revisar los resultados de evaluaciones antes y después de la propuesta. Esa combinación ayudó a ver no solo las calificaciones, sino también la manera en la que los estudiantes se relacionaban con el contenido y cómo cambiaba su actitud. Y es que lo que se busca aquí no es únicamente subir notas, sino transformar un poco la experiencia de aprender matemáticas, que muchas veces resulta pesada o lejana para ellos.

Ahora, en cuanto al enfoque, se trabajó con un diseño mixto. Hernández y Mendoza (2018) mencionan que los métodos mixtos son justamente esa unión de datos cualitativos y cuantitativos para poder entender mejor un problema. En este caso, se necesitaba ver tanto los números (pretest y postest) como las experiencias y percepciones de estudiantes y docentes. Eso dio una mirada más amplia y permitió que la propuesta no se quede solo en estadísticas frías, sino que se complemente con la parte más humana del proceso educativo.

El diseño específico fue de tipo pre-experimental. Básicamente, se aplicó la propuesta a un solo grupo de estudiantes y se midió su desempeño antes y después. No hubo un grupo de control, lo cual limita un poco los resultados si se quisiera hacer una generalización muy grande; sin embargo, es un modelo útil en etapas iniciales porque permite tener una idea clara de la efectividad de la intervención. Como lo explican Creswell y Creswell (2021), este tipo de estudios sirven como un primer paso para evaluar el impacto de un programa cuando no hay condiciones para hacer algo más complejo, como una asignación aleatoria.

En definitiva, tanto el paradigma socio-crítico como el enfoque mixto se complementan bien en esta investigación. Uno permite entender y transformar la realidad del aula y el otro ayuda a tener una visión más completa, combinando lo que dicen los números con lo que sienten y piensan las personas. El diseño pre-experimental, aunque limitado, ofrece un punto de partida válido para ver cómo una guía didáctica basada en Genially puede mejorar el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas y, sobre todo, puede cambiar la manera en que los estudiantes viven las matemáticas en su formación.

Población y muestra

Según Hernández y Mendoza (2018), mencionan que la población es básicamente el conjunto de personas que comparten ciertas características y que se convierten en el centro de una investigación (p.198). En este caso, cuando hablamos de población, nos referimos a todos los estudiantes de la Unidad Educativa y en particular con los estudiantes con los cuales se esta realizando la investigación. Es decir, no se queda solo en una definición de libro, sino que aterriza directamente en quienes forman parte real de la institución. Por eso, al delimitarla así, se busca que los resultados de la investigación tengan sentido dentro del mismo contexto en el que estudian y se desenvuelven.

Ahora bien, los mismos autores señalan que la muestra corresponde a un grupo más pequeño que sale de esa población y que se escoge porque facilita tanto el análisis como la recolección de datos (Hernández & Mendoza, 2018). En este estudio la población con la que se trabajó con 28 estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado (BGU). La decisión no fue casual, porque justamente en este nivel es donde aparecen con más claridad las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas. Por eso, este grupo se convirtió en el más adecuado para valorar cómo una guía didáctica en Genially puede aportar en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

La relación entre población y muestra resulta clave porque de allí depende la validez de los resultados. En este caso, la información recogida de los 28 estudiantes servirá no solo para un análisis estadístico, sino también para mirar desde un enfoque más cualitativo lo que pasa en el aula. Eso ayudará a sacar conclusiones que se puedan aplicar al conjunto de la Unidad Educativa y que, de paso, le den mayor utilidad y relevancia al estudio.

Operacionalización del objeto de estudio o categorías de análisis

Para la operacionalización de variables se plantea de una menera en los indicadores sean verificables para cada las variables.

Analizar los efectos de la implementación de una guía didáctica interactiva basada en Genially, para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones exponenciales y logaritmos en los estudiantes de Segundo de Bachillerato en la Unidad Educativa.

Tabla 1

Operacionalización del objeto de estudio

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos/Técnicas
Independiente: Guía Didáctica interactiva Basada en Genially	Uso de recursos interactivos como Genially para diseñar materiales educativos que promuevan un aprendizaje significativo y dinámico en funciones exponenciales y logarítmicas. Según Mora-Casasola (2023), estos recursos optimizan la	Diseño	Organización y estructura de la guía. Secuencia lógica de actividades. Claridad y pertinencia en las actividades propuestas con recursos interactivos	Guía de revisión documental/ Análisis documental

	transmisión de conocimientos y fomentan el aprendizaje activo e inclusivo.	Implementación	La importancia de la guía para la enseñanza y aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas	Guia de entrevista semiestructurada/ Entrevista. Cuestionario de Encuesta/ Encuesta.
		Evaluación	Dominio de las Funciones Exponenciales y Logarítmicas	Cuestionario/ Pretest Cuestionario/ Postest
Dependiente: Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Funciones Exponenciales y	Proceso de adquisición de conocimientos y habilidades relacionadas con funciones exponenciales y logarítmicas, medido a través del rendimiento académico y la participación activa. Según Intriago et al. (2022), el	Enseñanza de las Funciones Exponenciales y Logarítmicas	Comprensión de conceptos clave. Utilización de recursos digitales. Planificaciones curriculares	Guia de entrevista semiestructurada/ Entrevista. Guía de observación/ Diarios de campo.

Logarítmicas	aprendizaje significativo conecta nuevos conocimientos con saberes previos, logrando una comprensión profunda y aplicada.		Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características.	Cuestionario de Encuesta/ Encuesta. Guía de observación/ Diarios de campo.
		Aprendizaje de las Funciones Exponenciales y Logarítmicas	Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características.	Cuestionario/ Pretest. Cuestionario/ Postest.

Nota: Elaboración propia.

Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

Este estudio se apoyó en un enfoque mixto, porque se buscó mirar el problema desde más de una perspectiva. La idea no era únicamente sacar resultados estadísticos sobre si la guía en Genially ayudaba o no, sino también escuchar lo que pasaba en el aula: lo que los estudiantes sentían, cómo participaban y lo que los docentes observaban. De esa manera, los datos numéricos sirvieron para dar objetividad, mientras que las voces y experiencias permitieron tener un panorama más vivo y completo.

En la parte cuantitativa se aplicaron pruebas diagnósticas, tanto antes como después de la intervención (pretest y postest). Luego esos resultados se analizaron con técnicas estadísticas, lo que hizo posible ver si realmente había un avance en la comprensión de las funciones exponenciales y logarítmicas. Los números mostraron con claridad hasta qué punto la propuesta tuvo impacto.

Al mismo tiempo, se trabajó con un componente cualitativo. Aquí se recurrió a la observación participante en el aula, registrando la actitud, la participación y el nivel de interés de los estudiantes durante las actividades. A esto se añadieron entrevistas semiestructuradas, realizadas tanto a estudiantes como a docentes, que ayudaron a recoger opiniones directas sobre el uso de recursos digitales. Con todo esto se fue armando una visión más rica, donde se podían ver no solo los resultados académicos, sino también las motivaciones, las dudas o las limitaciones que surgieron en la práctica.

La combinación de ambos enfoques permitió que el análisis no se quedara en simples números, sino que se conectara con el aprendizaje real de los alumnos. Mientras las pruebas daban una medida objetiva del rendimiento, la observación y las entrevistas aportaban la parte más humana: el entusiasmo, la participación o incluso las dificultades encontradas. En conjunto, esta manera de abordar el estudio le dio mayor sentido pedagógico a la investigación, mostrando que la guía didáctica no solo ayudó a comprender mejor los contenidos, sino que también despertó más interés hacia la asignatura de matemáticas.

Este estudio se llevó adelante con un enfoque mixto, porque no bastaba con ver solo los números ni quedarnos únicamente con relatos. Queríamos entender cómo la guía en Genially podía influir en el aprendizaje, tanto desde los resultados académicos como desde lo que realmente viven los estudiantes y docentes en el aula. Esa mezcla de datos y experiencias nos permitió tener una mirada más completa del problema.

Diario de campo y Observación participante

Durante el proceso se trabajó con un diario de campo. No fue solo un registro frío de lo que pasaba, sino también un espacio para anotar impresiones, actitudes y momentos clave que se observaban en la dinámica de la clase. Este tipo de herramienta ayuda a reflexionar sobre lo que ocurre en la práctica

educativa y permite rescatar detalles que, de otro modo, podrían pasar desapercibidos (Martínez Carazo, 2006).

Entrevistas semiestructuradas

Se realizaron entrevistas a docentes y estudiantes, usando preguntas abiertas y flexibles. La idea no era forzar respuestas, sino dejar que cada participante contara su experiencia. Estas entrevistas permiten profundizar en las percepciones y matices de cada persona, lo cual enriquece el análisis (Díaz-Bravo et al., 2013).

Encuestas

También se aplicaron encuestas para obtener datos de manera más amplia. Estas sirvieron para captar opiniones y actitudes de varios estudiantes al mismo tiempo, de forma organizada y rápida. La encuesta, al ser un instrumento sistemático, ayuda a encontrar tendencias generales en el grupo estudiado (Martínez, 2012).

Guía de revisión documental

Finalmente, se usó una guía de revisión documental para organizar la forma en que se aplicaba la propuesta: qué recursos se utilizaron, en qué momentos y cómo se articularon las actividades. Este instrumento permitió tener un control más detallado de la aplicación de la guía, garantizando que los datos recogidos fueran completos y ordenados (Hernández Sampieri et al., 2018).

Ética y limitaciones de la investigación

En este trabajo una de las primeras limitaciones aparece en el tipo de diseño que se eligió: el pre-experimental. Este diseño se aplica sobre un solo grupo y no incluye un grupo de control con el que se pueda contrastar, lo que hace que los resultados no permitan hablar de causas y efectos con total certeza. Sin embargo, se consideró adecuado porque la intención era explorar la propuesta y observar un primer

impacto. Para reducir esta limitación se aplicaron pruebas antes y después de la intervención (pretest y postest), lo que permitió ver si hubo avances reales en el aprendizaje. Además, no se dejó todo en los números: se añadieron observaciones en clase y encuestas que ayudaron a captar cómo vivieron los estudiantes la experiencia.

También se debe mencionar otra posible dificultad: el uso de recursos digitales como Genially. Estos dependen de que los estudiantes cuenten con dispositivos y conexión a internet estables, y no siempre esas condiciones están disponibles. Para prever esto se realizó un diagnóstico previo de la infraestructura en la Unidad Educativa. En caso de encontrar limitaciones, se pensaron alternativas como usar materiales impresos de apoyo o planificar actividades que no dependan por completo de lo digital. Además, se incluyó la capacitación a los docentes en el manejo de estas herramientas, con la idea de que puedan desenvolverse con confianza al aplicarlas.

La formación de los docentes es, de hecho, un punto decisivo. Una guía digital pierde su valor si quienes la aplican no saben cómo integrarla a sus clases. Junto a esto, se propuso un acompañamiento constante durante la implementación, para atender dudas, compartir experiencias y asegurar que la propuesta funcione de manera práctica y útil.

Análisis y discusión de los resultados del diagnóstico

Cuando se revisaron los resultados del diagnóstico lo primero que salió a la vista fue que muchos estudiantes no tenían bases claras. Esa falta de conocimientos previos pesa bastante, porque al momento de entrar a temas como funciones exponenciales o logarítmicas, simplemente se les hace cuesta arriba. Les falta un suelo firme donde apoyarse y eso termina complicando más la comprensión.

Otro detalle que apareció, y que se repite bastante en matemáticas, es que los chicos se aprenden de memoria los pasos, las fórmulas y hasta los ejemplos, pero sin entender de verdad qué hay detrás.

Entonces pueden resolver algunos ejercicios cuando son casi iguales a los que ya hicieron, pero si el problema cambia un poco, ya no saben cómo continuar. Eso refleja un aprendizaje muy mecánico, que no los prepara para situaciones nuevas.

También fue notorio que existe una diferencia fuerte entre las notas de los deberes y las calificaciones en las pruebas. En los deberes semanales los estudiantes sacan puntajes altos, pero en los exámenes bajan bastante. Esa diferencia deja ver que en los deberes se mide más la práctica repetitiva que la comprensión real, mientras que en las pruebas, donde se necesita aplicar lo aprendido, se evidencia que los conceptos no están del todo claros.

El análisis de la situación demuestra que la enseñanza que se conduce está marcada por un enfoque centrado en la transmisión de conocimientos, limitando la participación activa del estudiante y la construcción significativa de estos contenidos. Las observaciones sugieren como la necesidad de incorporar enfoques pedagógicos del constructivismo donde el aprendizaje se genera como resultado de la interacción, de la reflexión y con el conectivismo aprovechando los recursos tecnológicos como medios de aprendizaje autónomo y compartido con el acompañamiento de un docente. En ese sentido surge la propuesta de una guía didáctica interactiva basada en Genially como respuesta a las limitaciones que fueron detectadas; fortaleciendo tanto las estrategias docentes como la comprensión conceptual adquirida por parte de los estudiantes.

En términos educativos, esto nos dice que los instrumentos que se están usando para evaluar no terminan de mostrar lo que realmente sabe el estudiante. Parecen más enfocados en revisar si los alumnos repiten procedimientos que en ver si entendieron los conceptos. Y ahí está el problema: el aprendizaje se queda en lo superficial. Estos hallazgos hacen pensar que es necesario cambiar tanto la forma de enseñar como la de evaluar, buscando que los estudiantes no solo memoricen, sino que reflexionen, relacionen y logren aplicar los temas de manera más significativa.

Análisis de resultados mediante la observación del practicante en clase

En las horas de observación se pudo ver que muchos estudiantes no logran conectar lo nuevo con lo que ya sabían antes. La teoría dice que el aprendizaje es más fuerte cuando el conocimiento nuevo se apoya en lo previo, pero en la práctica no siempre pasa así. En el caso de funciones exponenciales y logarítmicas esto se hace más evidente, porque son temas que necesitan una base clara para entender cosas como el crecimiento exponencial o la forma en que funcionan los logaritmos.

Un detalle que llamó la atención fue el uso constante de métodos basados en repetir fórmulas y algoritmos. Esto hace que los estudiantes resuelvan ejercicios muy parecidos a los que practican, pero cuando el problema cambia un poco, se quedan sin herramientas. Este tipo de aprendizaje mecánico se queda en el “saber hacer” y no llega al “saber comprender”, lo cual limita el desarrollo de competencias matemáticas más profundas que pide el currículo.

También se observó que, aunque hay tecnología disponible en la institución, como computadoras y conexión a internet, no se la está usando del todo. Se pierde la oportunidad de aprovechar programas o recursos que podrían ayudar a visualizar conceptos que son difíciles de imaginar solo en papel. La tecnología, si se la usa con un sentido pedagógico claro, puede ser un apoyo para que los estudiantes entiendan mejor las ideas abstractas.

Otro aspecto débil es la retroalimentación. Las evaluaciones se aplican, pero no siempre hay un acompañamiento que ayude al estudiante a identificar errores y a corregirlos. Esto resulta clave en matemáticas, porque cuando los errores no se corrigen a tiempo se convierten en trabas que se arrastran en temas posteriores.

Finalmente, se notó que los estudiantes tienen problemas para moverse entre diferentes representaciones de un mismo concepto. Les cuesta, por ejemplo, relacionar una ecuación con su gráfica o explicar con palabras lo que un número o un resultado quiere decir. Esta habilidad de usar distintas formas

de representación es esencial para entender bien las funciones exponenciales y logarítmicas, y su ausencia explica muchas de las dificultades observadas en la práctica.

Se propone una intervención en el que se use guía didáctica interactiva.

Ante este diagnóstico, se plantea el desarrollo de una guía didáctica interactiva basada en Genially como estrategia para abordar estas problemáticas de manera integral. Este recurso permitiría:

- Proporcionar retroalimentación inmediata y diferenciada

- Fomentar la exploración autónoma mediante actividades interactivas

- Promover la conexión entre conceptos teóricos sobre funciones exponenciales y logarítmicas y ejercicios prácticos.

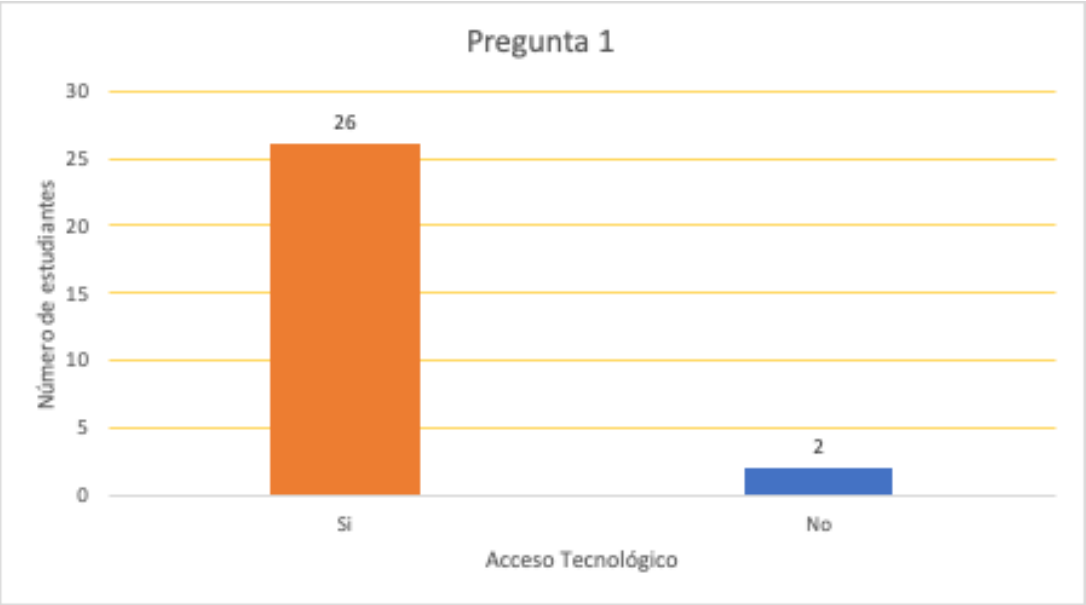
Análisis de los resultados de la encuesta

Sección 1: Acceso a la tecnología y conocimiento de plataformas digitales.

1) ¿Tienes acceso a dispositivos tecnológicos para actividades educativas?

Figura 1

Valoración personal sobre el acceso a dispositivos tecnológicos en actividades educativas

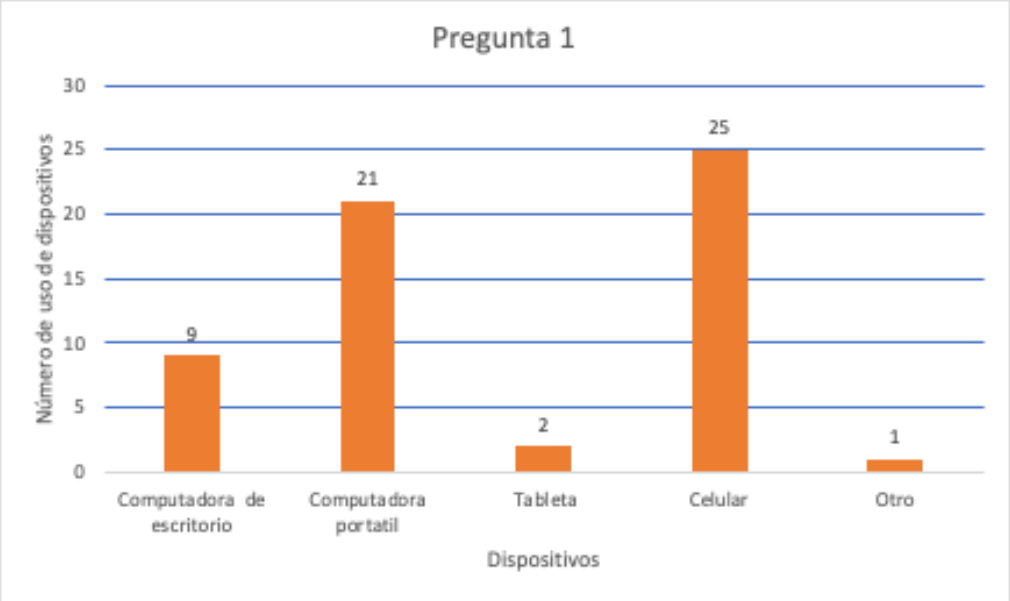


Nota: Los 26 estudiantes indicaron mediante la encuesta que sí tienen acceso a dispositivos tecnológicos para sus actividades educativas. Este resultado es clave, confirma que existe la infraestructura básica para implementar la guía didáctica de funciones exponenciales y logarítmicas. Solo un pequeño grupo de 3 estudiantes responden no tener acceso, lo cual sugiere que se puede encontrar otras soluciones para grupo pequeño.

2) ¿Qué dispositivos utilizas con mayor frecuencia para tus estudios? (Selección múltiple)

Figura 2

Valoración personal de la frecuencia de uso de dispositivos para estudios.

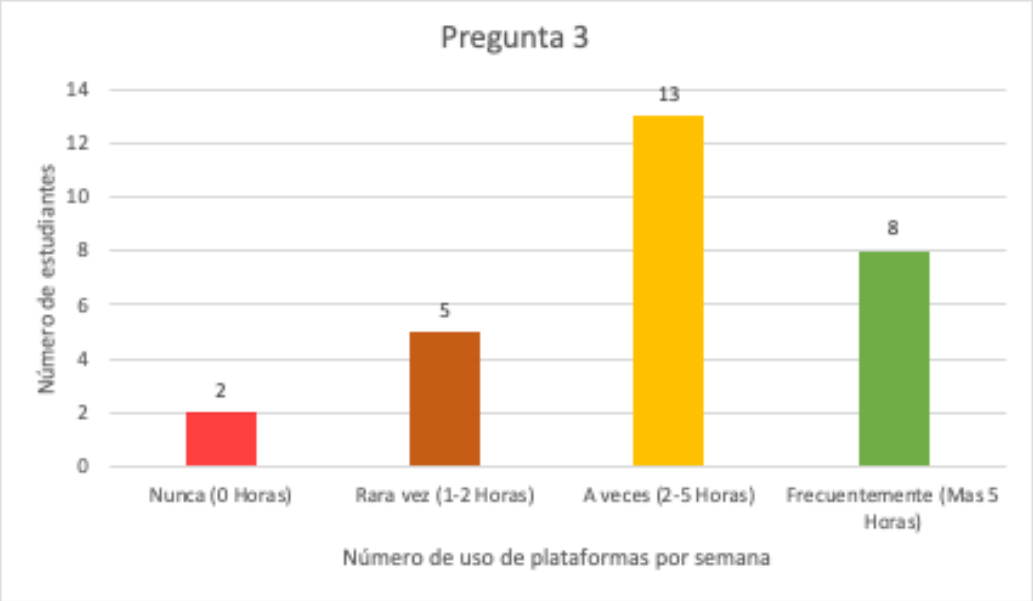


Nota: Los dispositivos más utilizados son el teléfono móvil con 25 respuestas y la computadora portátil con 21 respuestas, seguidos por computadora de escritorio con 9 respuestas, tableta con 2 respuestas y otro en menor proporción. Este resultado muestra una clara preferencia por herramientas móviles y portátiles, lo cual refleja la adaptabilidad y accesibilidad de estos dispositivos para las actividades escolares. El uso del teléfono como principal herramienta evidencia la necesidad de que los recursos educativos estén optimizados para estos formatos.

3) ¿Con qué frecuencia utiliza plataformas digitales para actividades educativas por semana?

Figura 3

Valoración personal sobre la frecuencia de uso de plataformas digitales por semana.

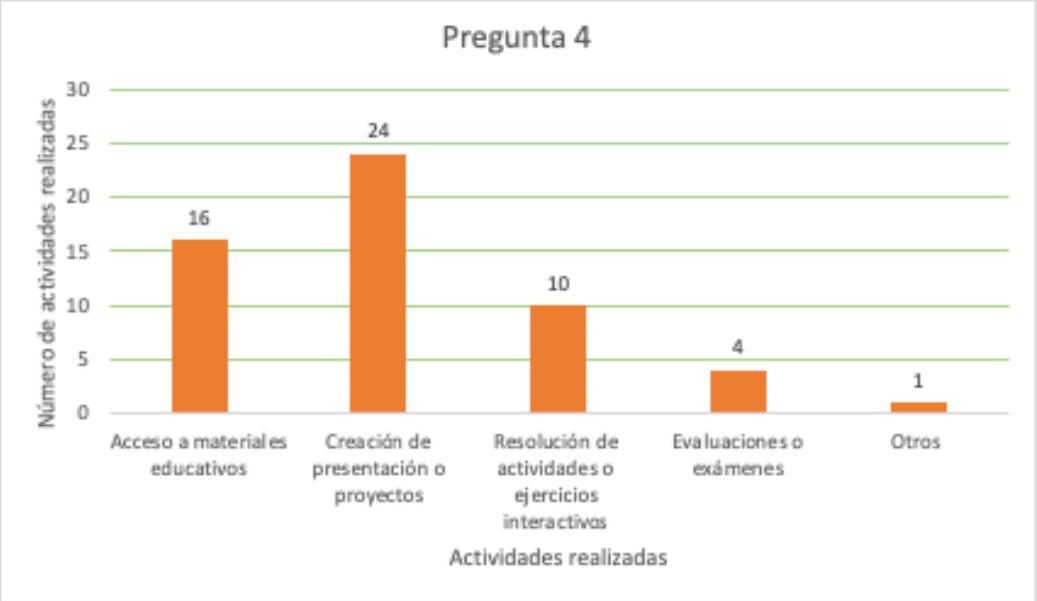


Nota: Los datos muestran que una parte importante de los estudiantes utiliza plataformas digitales entre 2 y 5 horas por semana con 13 respuestas, seguido más de 5 horas con 7 respuesta, posteriormente rara vez de 1-2 horas semanales con 6 respuestas y finalmente 0 horas con 3 respuestas estudiantes indicaron que no las utilizan en absoluto. Esto sugiere un uso regular de recursos digitales en el proceso de aprendizaje. Asimismo, el grupo que las utiliza durante más de 5 horas evidencia una alta integración de la tecnología en su rutina académica. Sin embargo, también se identifica un sector que las emplea con poca frecuencia o no las utiliza, lo que refleja la necesidad de promover un mayor uso de estas herramientas en algunos estudiantes.

4) ¿Qué tipo de actividades realizas con plataformas digitales? (Selección múltiple)

Figura 4

Valoración personal de las actividades realizadas en plataformas digitales.



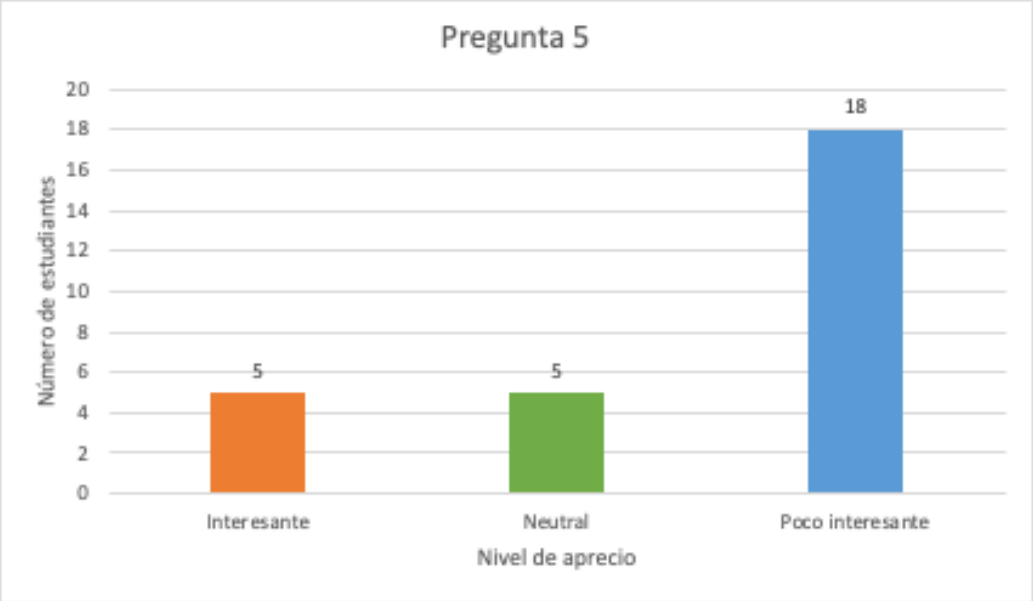
Nota: Las actividades más frecuentes que los estudiantes realizan con plataformas digitales son la creación de presentación de proyectos con 24 respuestas, el acceso a materiales educativos con 20 respuestas, la resolución de ejercicios interactivos 10 respuestas, para evaluaciones con 5 respuestas. Esto resalta la importancia de integrar recursos interactivos, como videos explicativos o ejercicios autocorregibles, para enriquecer el aprendizaje.

Sección 2: Aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas.

5) En general, ¿Cómo percibes los temas de funciones exponenciales y logarítmicas?

Figura 5

Valoración personal aprecio del tema de funciones exponenciales y logarítmicas.

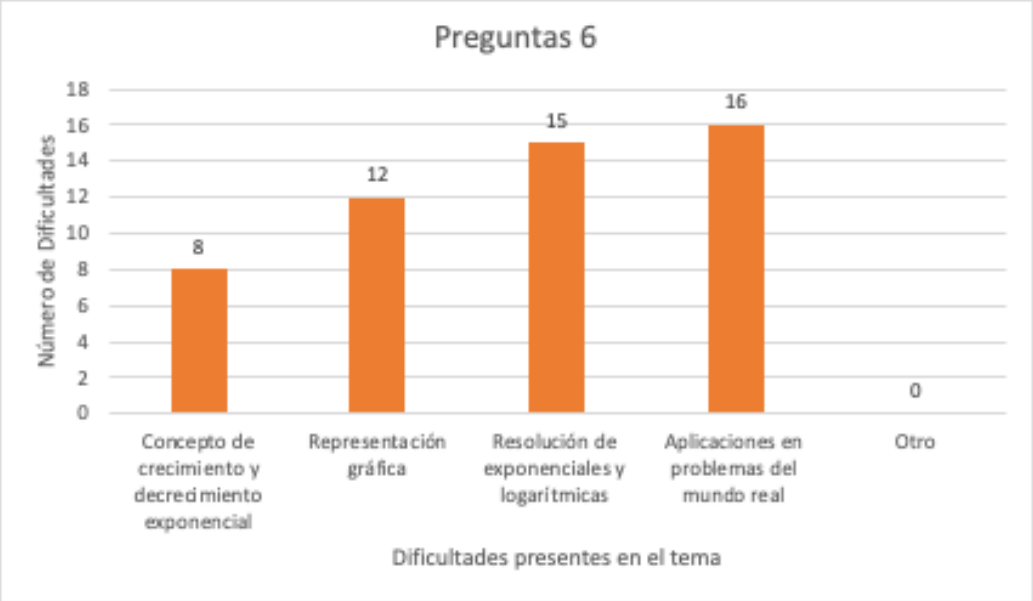


Nota: Respecto a la pregunta un total de 28 respuestas, únicamente 5 estudiantes consideraron los temas como interesantes, 5 respuestas adoptaron una postura neutral y 18 los calificaron como poco interesantes. Este resultado refleja una tendencia clara hacia una baja percepción de interés respecto a estos contenidos matemáticos. Asimismo, el escaso porcentaje de estudiantes que los consideran interesantes indica una necesidad de replantear las estrategias pedagógicas empleadas para abordar estos temas, incorporando posiblemente ejemplos prácticos, aplicaciones tecnológicas o situaciones reales que evidencian su utilidad y relevancia.

6) ¿Qué aspectos de las funciones exponenciales y logarítmicas encuentras más difíciles de entender? (Selección múltiple)

Figura 6

Valoración personal de los aspectos que dificultan el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas.



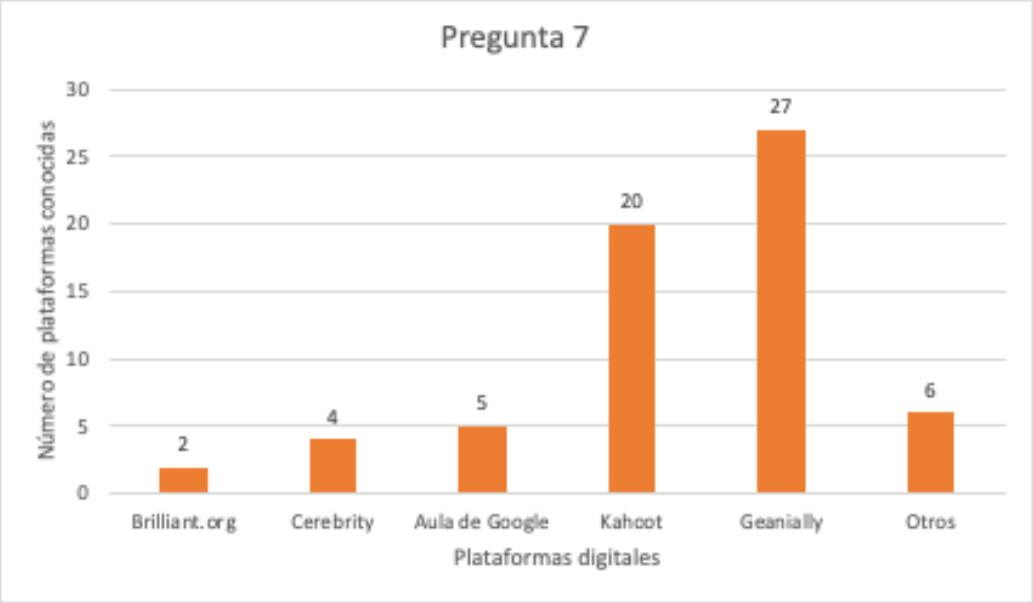
Nota: Los datos muestran de un total de 16 respuestas que les resulta difícil comprender las aplicaciones de las funciones exponenciales en problemas del mundo real, la resolución de funciones exponenciales y logarítmicas con 15 respuestas, la representación gráfica de estas funciones con 12 respuestas. Finalmente, el concepto de crecimiento y decrecimiento exponencial fue identificado como difícil con 8 respuestas, mientras que ninguna persona seleccionó la opción otra. Esto representa la necesidad de reforzar la enseñanza con actividades aplicadas, uso de tecnologías educativas y ejemplos contextualizados que permitan a los estudiantes visualizar la utilidad de estos contenidos y desarrollar una comprensión más significativa.

Sección 3: Opinión sobre el uso de guías didácticas con recursos o plataformas digitales.

7) ¿Qué plataformas digitales conoces o has utilizado? (Selección múltiple)

Figura 7

Valoración personal sobre las diversas plataformas digitales que han utilizado.

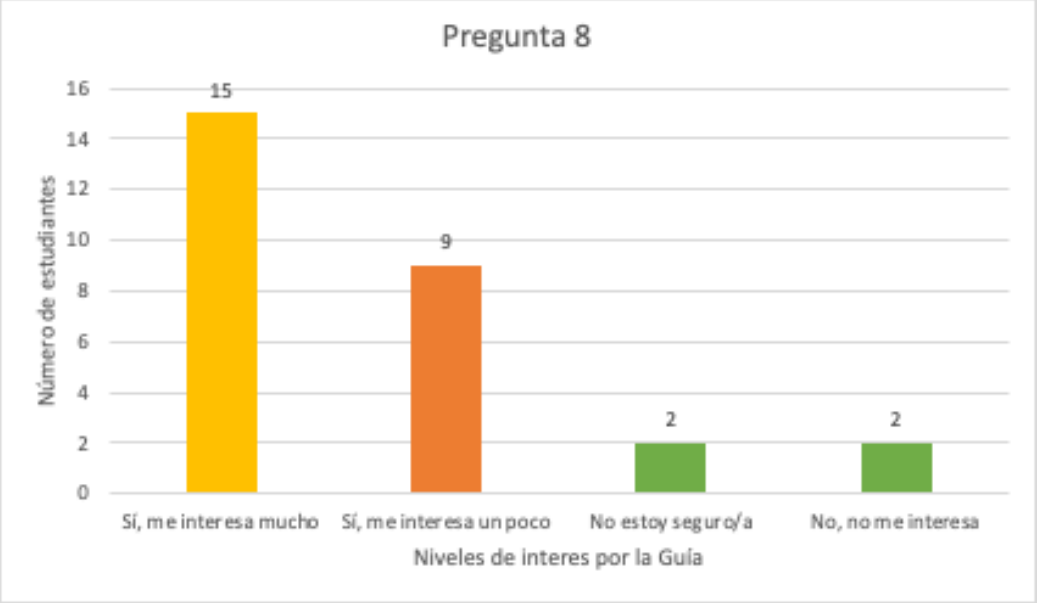


Nota: Los datos muestran que la plataforma más seleccionada fue Genially, con 27 respuestas, seguida por Kahoot, con 20 menciones, lo cual refleja una inclinación hacia recursos que combinan el aprendizaje con elementos lúdicos y visuales. Otras plataformas mencionadas incluyen Google Aula con 5 respuestas, Cerebrity, con 4 y Brilliant.org, con 2, mientras que en la categoría "otros", 6 estudiantes indicaron el uso de Canva, herramienta ampliamente utilizada para la creación de contenidos gráficos. Estos resultados sugieren que los estudiantes están más familiarizados y comprometidos con plataformas que permiten una participación activa, creativa y visualmente atractiva, lo cual representa una oportunidad para integrar estas herramientas en la enseñanza de contenidos complejos. Estos resultados sugieren que los estudiantes están más familiarizados y comprometidos con plataformas que permiten una participación activa, creativa y visualmente atractiva, lo cual representa una oportunidad para integrar estas herramientas en la enseñanza de contenidos complejos.

8) En general, ¿Te gustaría recibir una guía de recursos digitales que expliquen los temas que ves, para aprender mejor?

Figura 8

Valoración personal sobre si le interesaría recibir una guía de recursos digitales.



Nota: Los datos muestran que 15 estudiantes manifestaron un alto interés con la opción “sí, me interesa mucho”, mientras que 9 indicaron un interés moderado con “sí, me interesa un poco”. Solo 2 estudiantes respondieron “no estoy seguro” y únicamente 3 afirmaron que no les interesa. Esto demuestra que más del 82% de los estudiantes valoran la posibilidad de acceder a recursos digitales como apoyo a los temas tratados en clase, lo que sugiere una disposición favorable hacia metodologías de enseñanza que incorporen tecnologías educativas.

Para un bienestar en conjunto gran parte de los estudiantes poseen internet solo 2 de los 28 estudiantes no lo poseen, procurando aki trabajar de una manera intensiva en la misma institución. Como, se observa en la figura 2, la mayoría de los estudiantes usan celulares y computadoras portátiles para actividades académicas en el cual pueden tener acceso a material educativo como videos, juegos, material

teórico y visualización de gráficas, esto indica que claramente toda esta información podría ir en una guía interactiva.

Además, menciona que más de la mitad de los estudiantes usan plataformas digitales entre 2 a 5 horas o incluso excediendo el límite de 5 horas, esto tiempo según la pregunta propuesta solo para actividades académicas. La que pregunta en la podían escoger varias opciones, menciona que las diferentes actividades que realizaban era más la creaciones presentaciones y proyectos, el acceso a material educativo y para la resolución de actividades o ejercicios.

Para valorar, lo que perciben sobre la funciones exponenciales y logarítmicas los estudiantes presienten que el tema es poco interesante, con un pequeño grupo que el tema en sí interesante o neutral. El anterior nivel de aprecio pudo haber bajado por la dificultad que presentan en diversos procesos de la misma, como mayormente marcaron en: la aplicaciones de los diferentes problemas, en la resolución de exponenciales y logaritmos y la representación gráfica. Todo estas eran dificultades que presentan los estudiantes al momento de realizar los deberes y aún más en las evaluaciones, necesitando una guía que oriente y conjuntamente la teórica con los ejercicios prácticos están presentes.

Por último, existe la sección 3 que relata sobre la opinión de los estudiantes sobre guías y plataformas digitales. En este apartado se propuso la pregunta sobre las plataformas que conoce o le da mayor utilidad, en donde mencionan que Genially es la plataforma mayormente usada seguida por Kahoot, siendo para los estudiantes fáciles de usar por el conocimiento previo que tienen de los mismos. También, en la valoración general sobre si les gustaría el uso de una guía para aprender el tema de funciones exponenciales y logarítmicas, con un cantidad de 24 estudiantes que señalan que si les interesa mucho y un poco las guías didácticas, siendo solo 2 de los 28 estudiantes que no están seguros de usar la guía y otros 2 que no les interesa.

Análisis de resultados de la entrevista al docente

La entrevista realizada al docente procuraba observar el punto de vista del mismo, a partir de la guía semiestructurada de entrevista que se presenta en el anexo 3. De la cual, estaba dividida en secciones que el docente respondió dando una visión a los practicantes de cuales eran los recursos, las necesidades y problemas que presentaban los estudiantes y también el docente, cada respuesta de las diferentes secciones fueron valoradas y puestas a continuación.

Acceso y Uso de Tecnología

El docente menciona que los estudiantes tienen un alto grado de acceso a tecnología tanto en el aula como en sus hogares, lo que respalda la viabilidad de implementar la guía didáctica en Genially. Sin embargo, identifica dos desafíos clave: problemas de conectividad en algunos hogares o la falta de interés por parte de los estudiantes hacia las herramientas didácticas.

Además, la percepción del docente sobre la accesibilidad tecnológica y el desinterés estudiantil subraya la importancia de integrar actividades interactivas y contextualizadas, como simulaciones en Genially, que vinculen las funciones exponenciales y logarítmicas.

Uso de plataformas digitales

En cuanto a las plataformas, dijo que utiliza con bastante frecuencia Genially porque le permite explicar conceptos difíciles con recursos como mapas conceptuales, ejercicios interactivos o videos. También mencionó que a veces emplea Kahoot para evaluaciones rápidas y otras aplicaciones para la parte gráfica. Todo esto le ha funcionado como complemento para que los estudiantes comprendan mejor. Según su experiencia, este tipo de herramientas realmente facilita cuando se trata de simplificar temas abstractos, pues los alumnos logran visualizar de manera más clara lo que en papel resulta muy complejo.

Opinión sobre la guía didáctica digital

Al hablar de la propuesta de una guía digital, el docente opinó que sí puede ser un recurso útil y con mucho

potencial, siempre y cuando sea sencilla y práctica. Recomendó que no se sobrecargue de información, sino que más bien se enfoque en lo esencial y que incluso tenga recursos adicionales como códigos QR para acceder a actividades o materiales extra. Recalcó que debe ser manejable para los docentes, pero también accesible para los estudiantes, de forma que sirva de apoyo en las clases y no se convierta en una carga.

Dificultades en la enseñanza de funciones

Por último, al referirse a las dificultades, señaló que lo que más cuesta a los estudiantes es comprender la relación entre las dos variables en funciones exponenciales y logarítmicas. Este problema se refleja, sobre todo, en la interpretación de gráficas. Como posible solución, sugirió el uso de Genially y también de GeoGebra, porque permiten trabajar con representaciones gráficas en tiempo real y ayudan a que los estudiantes vean de manera más concreta lo que significa cada concepto.

Análisis de los resultados del pretest

Los resultados que se presentan en la siguiente Tabla 2, contiene las notas obtenidas por los estudiantes en el pretest.

Tabla 2

Calificaciones obtenidas en el pretest sobre 10 puntos, antes de la implementación de la propuesta.

Número de estudiantes	Calificaciones sobre 10 sobre el pretest
1	2
2	2
3	2
4	0,1
5	2

6	1
7	2,5
8	7
9	2,5
10	0,1
11	0,5
12	0,5
13	6
14	0,1
15	5
16	0,5
17	0,1
18	0,5
19	5
20	0,1
21	0,1
22	2,5
23	2,5
24	4,5
25	0,1
26	0,5
27	2,5
28	3

Nota: Elaboración propia.

Al recolectar la diversidad de datos en el pretest, en las siguientes figuras se presentan las medidas estadísticas de cada una de las preguntas.

También, hay que tomar en cuenta que la evaluación del pretest se valora sobre 10, en el cual cada una de las preguntas tienen un valor de dos puntos. En este caso para realizar los datos estadísticos se evaluó por una rúbrica de evaluación que está cargada junto al pretest en el anexo 4, en este caso las siguientes figuras se separan los datos en donde azul procederá a tener un valor de 2 puntos siendo esta una la correcta realización del ejercicio planteado y revisado según la rúbrica de evaluación, mientras que naranja posee el valor de 1,5 puntos cumpliendo con la rúbrica, de la misma manera plomo llega a tener el valor de 1 puntos, y por último amarillo llega a ser un valor < 1 puntos.

Datos obtenidos según la rúbrica de evaluación:

Parte I: Funciones exponenciales:

Graficar las siguientes funciones exponenciales en el plano cartesiano, encontrar su dominio, recorrido, creciente/decreciente, cortes con los ejes y tabla de valores:

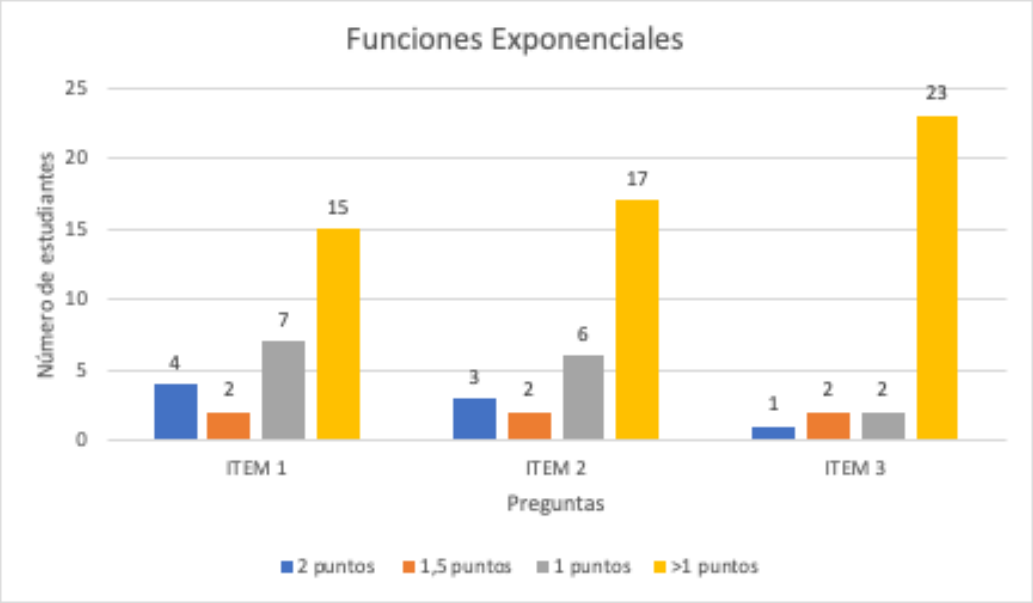
1) $f(x) = -5^{2x+1}$

2) $f(x) = 5^{x+2} - 3$

3) $j(x) = 8^{-2x+4} - 5$

Figura 9

Resolución de preguntas de funciones exponenciales Pretest



Nota: En la gráfica 9 se observa los estudiantes que sacaron un puntaje de 2, 1.5, 1 y >1 en cada una de las preguntas de funciones exponenciales, y es notorio que la mayoría de estudiantes marcaron mayor tendencia en un puntaje >1.

Parte II: Funciones logarítmicas

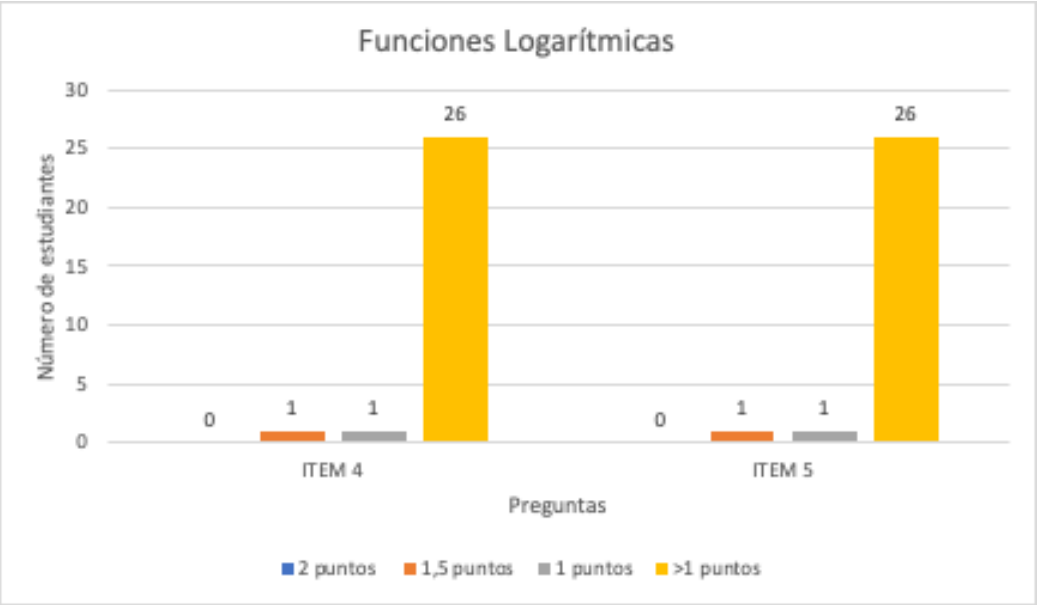
Encontrar el dominio, asíntota, corte con x, corte con y, tabla de valores, crecimiento/decrecimiento y la graficar las siguientes funciones logarítmicas

5) y = $\log_5(x-12)$

6) y = $\log_3(2x+7)$

Figura 10

Resolución de preguntas de funciones logarítmicas Pretest



Nota: En la gráfica 10 se observa los estudiantes que sacaron un puntaje de 2, 1.5, 1 y >1 en cada una de las preguntas de funciones logarítmicas, y es prácticamente observable que los estudiantes no obtuvieron 2 puntos y casi todos obtuvieron un puntaje >1.

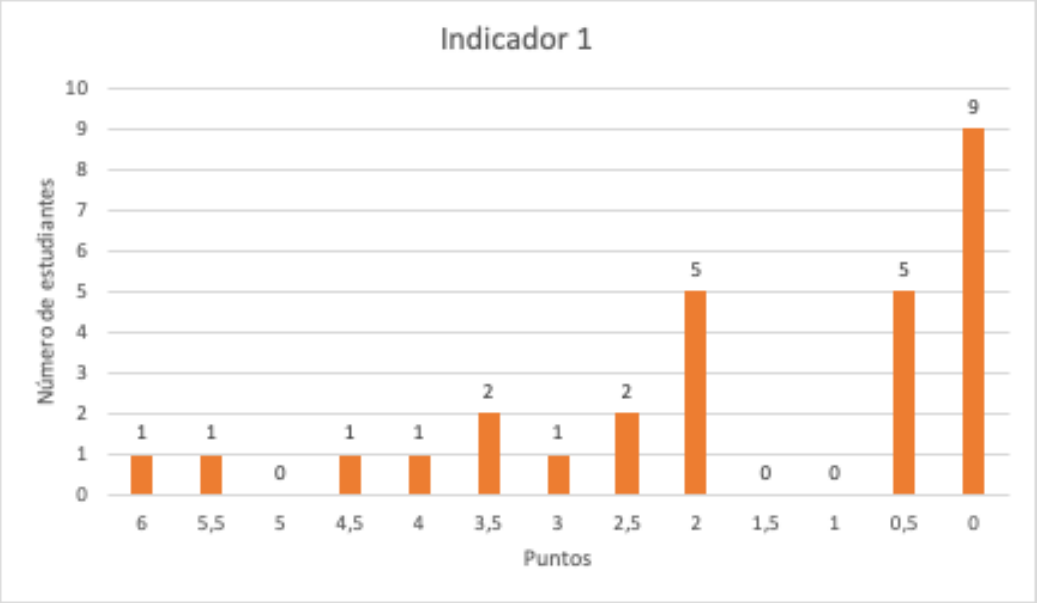
Además, se hace un análisis de cada indicador del pretest en donde se toma en cuenta los indicadores centrales, los mismo que están presentes en la tabla 1 en la variable dependiente, en el cual una de las dos dimensiones es el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas Al recolectar la diversidad de datos en el pretest, en las siguientes figuras se presentan las medidas estadísticas de cada una de las preguntas.

Datos obtenidos según los indicadores de la operacionalización de las variables:

Indicador 1: Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características.

Figura 11

Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características.

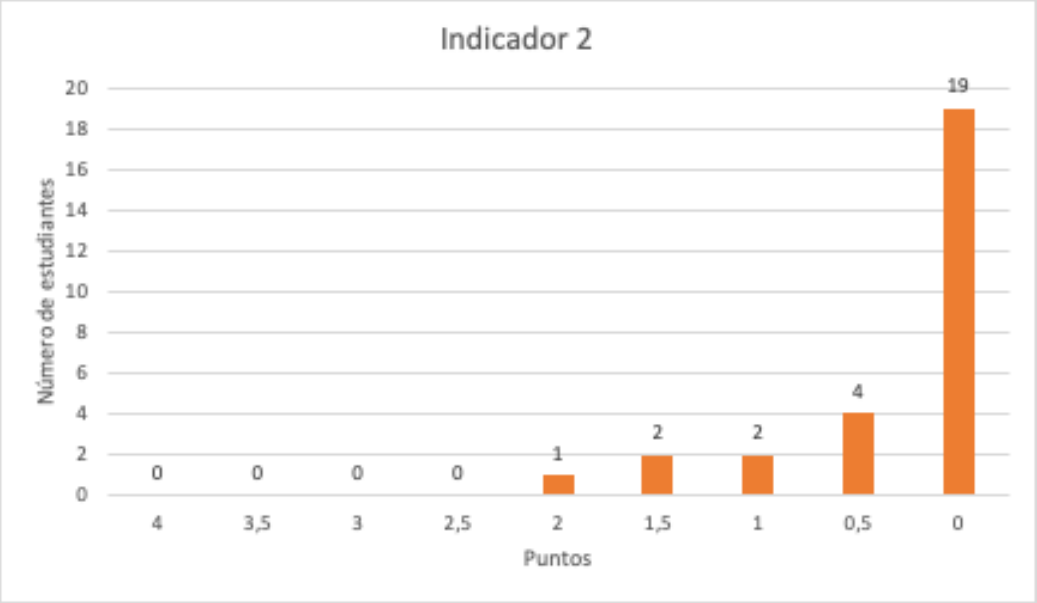


Nota: Se observa que la mayoría de los estudiantes no lograron alcanzar el puntaje que se deseaba según el indicador el cual era valorado en 6 puntos, donde solo un estudiante de lo 28 alcanzo a este valor, siguiendo con diferentes estudiantes que sacaban de 2,5 a 5,5 el cual son muy pocos solo 8 estudiantes, por último 5 estudiantes obtuvieron 2/6 y lo preocupante donde 5 y 9 estudiantes no alcanzan ni un punto solo alcanzan de 0 a 0,5 en estas preguntas que se planteaban en el indicador 1.

Indicador 2: Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características

Figura 12

Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características.



Nota: Se observa que la mayoría de los estudiantes no lograron alcanzar el puntaje que se deseaba según el indicador el cual era valorado en 4 puntos, donde ningún estudiante alcanzó este valor, todos los estudiantes sacaron un puntaje menor igual a 2. En el cual solo un estudiante sacó dos, y de 0,5 a 1,5 sacaron solo 6 estudiantes. Por último, y preocupante donde 19 estudiantes no alcanzan ni un solo punto en estas preguntas que se planteaban en el indicador 2.

Datos obtenidos según el cuadro del MINEDUC:

Tabla 3

Cuadro de la escala cualitativa y cuantitativa del MINEDUC.

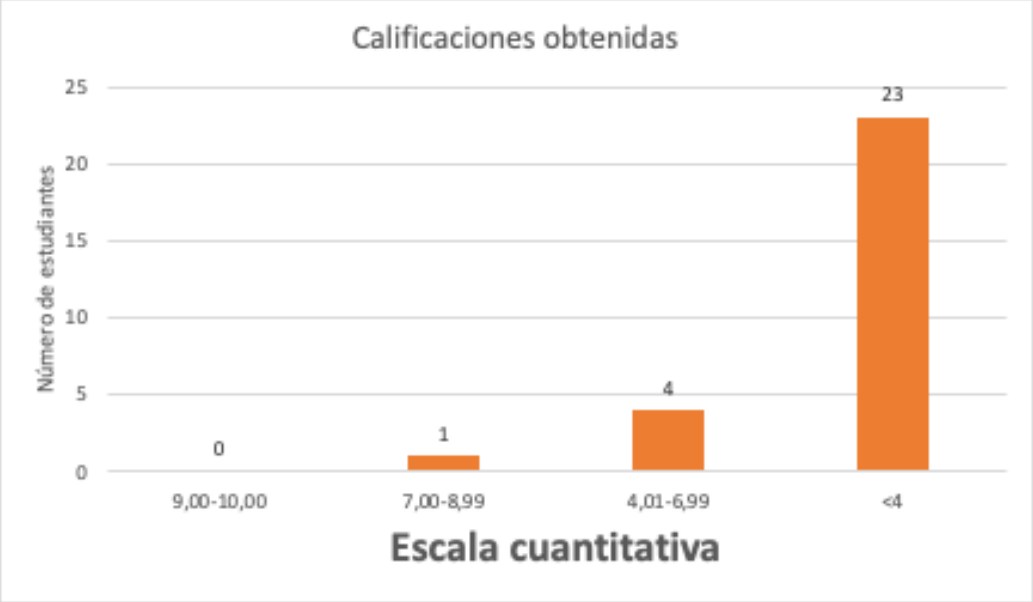
Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes requeridos	9,00-10,00

Alcanza los aprendizajes requeridos	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos	<.4

Nota: Cuadro del Segundo Suplemento del Registro Oficial No.286 , 10 de Julio 2014

Figura 13

Calificaciones obtenidas en el pretest según el cuadro de la escala cualitativa y cuantitativa del MINEDUC.



Nota: Se observa que no hay ningún estudiante que domine los aprendizajes requeridos y solo 1 estudiante alcanza los aprendizajes requeridos, mientras que 4 estudiantes están próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos y los 23 estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Por último, se presentan las medidas estadísticas obtenidas en la evaluación.

Tabla 4

Resultados obtenidos según las calificaciones del pretest.

Medidas estadísticas	Valor
Media	1,97
Mediana	2
Moda	0,1
Desviación estándar	1,97
Calificación máxima	7
Calificación mínima	0,1

Nota: Elaboración propia.

A partir, de los datos de la tabla 4 se obtiene lo siguiente:

- La media que llega a ser el promedio que obtuvieron es de 1,97/10.
- La mediana el cual es el valor que se obtiene al ordenar de mayor o menor es de 2/10.
- La moda es 0,1, siendo este el valor que más hay en la tabla 2.
- La desviación estándar viene a ser 1,97, demostrando que hay poca dispersión de datos.
- La calificación más alta y baja es 7/10 y 0,1/10.

Los resultados del pretest muestran que los estudiantes no tienen un desempeño correcto cuando se trata de funciones exponenciales y logarítmicas. En el caso de las exponenciales, la mayoría pudo graficar bien, identificando el dominio y el recorrido. Sin embargo, empezaron a aparecer errores cuando se pidió analizar el crecimiento y decrecimiento y hasta los cortes con los ejes. Esto deja ver que, aunque manejan algunas nociones básicas, todavía falta reforzar con más ejemplos prácticos y explicaciones claras.

En cambio, la parte de logaritmos fue mucho más complicada. Aproximadamente la mitad de los estudiantes no respondió nada en esas preguntas, lo que sugiere que no están familiarizados con el tema o que no logran relacionar bien logaritmos y exponenciales. En este punto es alarmante porque dominar logaritmos no es solo un requisito de matemáticas, sino también para avanzar en otras áreas.

La rúbrica usada en la evaluación ayudó a identificar los errores más comunes. Varios estudiantes confundieron propiedades de los logaritmos al momento de graficar, lo que terminó en tablas de valores equivocadas o mal gráficas. También se nota que algunos omitían pasos intermedios, lo que deja ver que se enfocan en el resultado y no tanto en entender el proceso.

La rúbrica usada en la evaluación ayudó a identificar los errores más comunes. Varios estudiantes confundieron propiedades de los logaritmos al momento de graficar, lo que terminó en tablas de valores equivocadas o en gráficas con asíntotas mal colocadas. También se notó que algunos omitían pasos intermedios, lo que deja ver que se enfocan en el resultado y no tanto en entender el proceso.

Otro detalle es la diferencia en el uso de propiedades matemáticas. Con las funciones exponenciales aplicaron bien las leyes de los exponentes, pero con logaritmos tuvieron más dificultades, sobre todo al simplificar expresiones o aplicar identidades como el cambio de base. Esto indica que, aunque saben usar herramientas básicas de álgebra, les cuesta cuando deben aplicarlas en contextos más complejos.

En conclusión, este pretest confirma la necesidad de trabajar con estrategias diferenciadas. Para el caso de logaritmos, es clave empezar con ejercicios más simples e ir aumentando la complejidad poco a poco. También es importante que los estudiantes tengan retroalimentación inmediata y recursos de apoyo claros en la guía, de modo que puedan identificar y corregir sus errores al instante. Con estas medidas, se espera mejorar tanto la comprensión como la confianza de los estudiantes en estos temas.

Capítulo 3: Propuesta de intervención

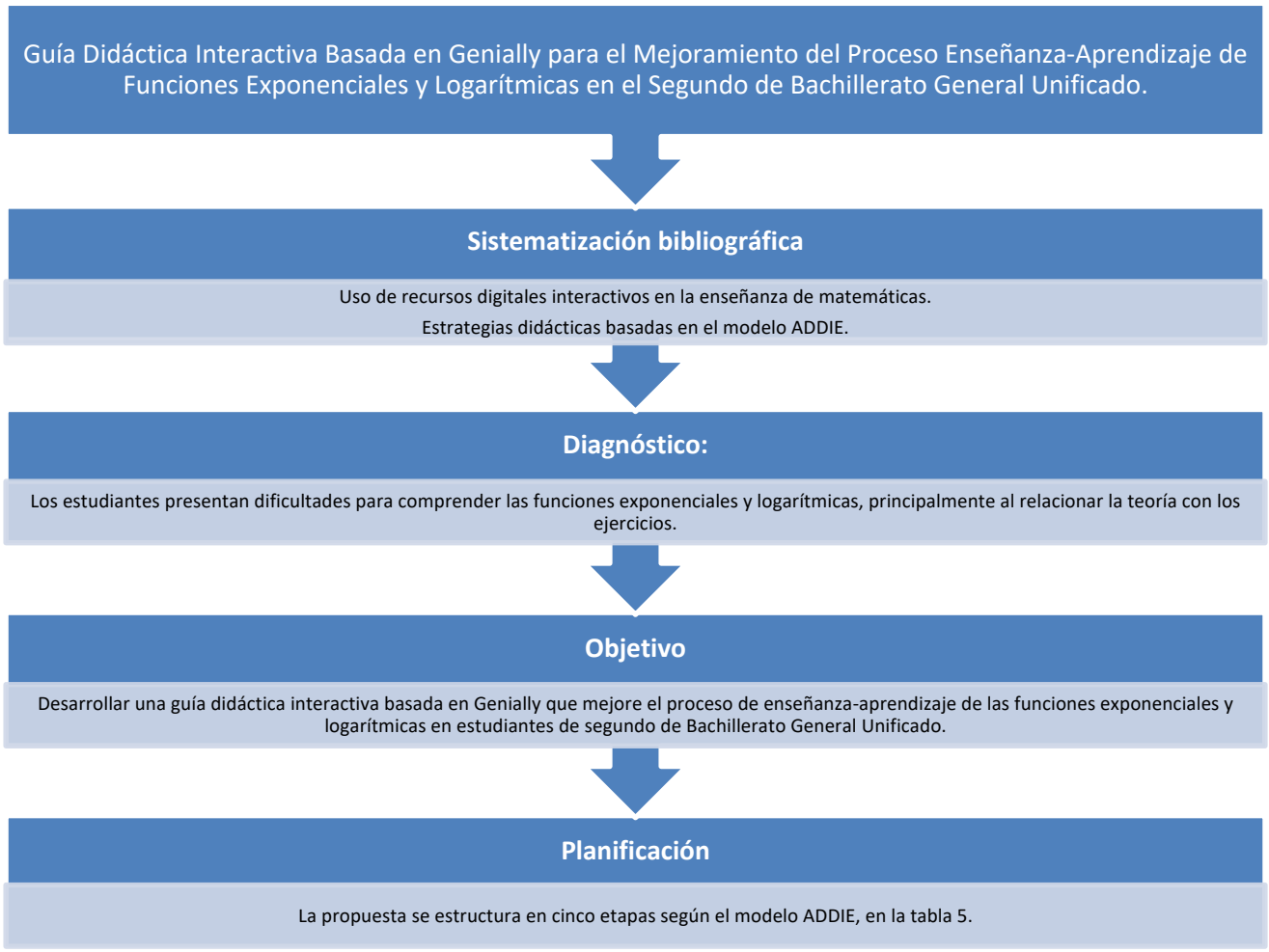
Diseño de la propuesta

Hoy en día la educación no puede quedarse solamente en dar la teoría o poner ejercicios para que los alumnos repitan. Lo que se necesita son recursos que despierten interés, que los hagan participar de manera activa. De ahí surge esta propuesta: una guía didáctica interactiva en Genially, pensada para reforzar el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

El diseño parte de una realidad que se vive en el aula: muchos jóvenes ven las matemáticas como algo difícil o incluso lejano a su vida. La idea de esta guía es que no sea solo un material más, sino un recurso que combine imágenes, actividades y dinámicas que permitan experimentar. Que el estudiante pueda intentar, equivocarse, corregir y seguir aprendiendo acompañado de un material que le dé apoyo y no únicamente fórmulas.

Figura 14

Estructura de la concepción de la guia didactica interactiva basada en genially.



Nota: Elaboración propia.

Título del proyecto

Guía Didáctica Interactiva Basada en Genially para el Mejoramiento del Proceso Enseñanza-Aprendizaje de Funciones Exponenciales y Logarítmicas en el Segundo de Bachillerato General Unificado.

Descripción de la propuesta

La guía se plantea como un recurso flexible, sencillo de usar, y que permita integrar distintos tipos de actividades. En Genially se combinan presentaciones, simulaciones, ejercicios prácticos y autoevaluaciones. Lo importante es que los alumnos no memoricen fórmulas, sino que comprendan y puedan aplicarlas.

El recorrido que plantea la guía es progresivo: se arranca con ejercicios básicos, después se sube el nivel con actividades intermedias y finalmente se llega a problemas más complejos. Para reforzar, también hay videos donde se muestran los pasos de resolución. Eso ayuda a que cada estudiante pueda avanzar a su ritmo, pausando o repitiendo lo que necesite.

En resumen, la propuesta quiere tender un puente entre la teoría matemática y la práctica diaria, de forma que los estudiantes comprendan que estos temas sí tienen aplicación y sentido.

Justificación

Las funciones exponenciales y logarítmicas son temas que casi siempre resultan complicados porque requieren abstracción. Muchos estudiantes intentan resolver ejercicios “de memoria” y al final no entienden bien lo que están haciendo.

Por eso, esta propuesta se apoya en Genially. La plataforma permite crear animaciones, recursos visuales y dinámicas que muestran de manera clara lo que en el cuaderno parece abstracto. Así, el alumno puede observar cómo cambia la gráfica de una función al modificar la base o el exponente, lo cual refuerza mucho más que una simple explicación oral.

Además, se suma el uso de aplicaciones como Quizizz o Cerebriti, que permiten reforzar conocimientos mediante juegos o actividades tipo reto. La gamificación logra que los alumnos se interesen más y retengan mejor lo aprendido, porque lo ven como un desafío entretenido y no como una obligación.

Fases de desarrollo e implementación (Modelo ADDIE)

Para darle un orden claro, la propuesta sigue el modelo ADDIE, que organiza el trabajo en cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Cada fase tiene sus pasos y se enlaza con la siguiente.

Tabla 5. Bases de la Guía Didáctica Interactiva Basada en Genially con el modelo ADDIE

Tabla 5

Bases de la Guía Didáctica Interactiva Basada en Genially con el modelo ADDIE

Fase	Semana	Actividad
Análisis	Semana 1	Encuesta a estudiantes, entrevista al docente tutor y aplicación del pretest
Diseño	Semana 2	Selección de contenidos, planificación de recursos interactivos y definición de actividades en Genially
Desarrollo	Semana 3	Socialización de la propuesta, creación de módulos temáticos y uso de recursos visuales, simulaciones y autoevaluaciones
Implementación	Semanas 4 a 7	Actividades en el aula: teoría y práctica de funciones exponenciales y logarítmicas con apoyo de la guía digital
Evaluación	Semana 8	Postest, encuesta de satisfacción y entrevista al docente

Nota: Elaboración propia.

Este esquema asegura que antes de usar la guía se haga un diagnóstico, luego se diseñen y creen los materiales, se apliquen en clase y finalmente se evalúe el impacto.

Resultados esperados

El propósito es que los estudiantes no solo suban sus calificaciones, sino que también se sientan más motivados y seguros frente a las matemáticas. Para medirlo se aplican pruebas antes y después, pero también se recogerán opiniones y experiencias a través de encuestas y entrevistas.

Un resultado positivo, por ejemplo, sería que los alumnos logren explicar qué significa la base de una función exponencial o cómo se comporta la gráfica logarítmica. También se espera que participen más en clase y que vean estos temas como un reto posible y no como un obstáculo imposible de superar.

Análisis comparativo (Pretest y Postest)

La evaluación se hará comparando el rendimiento de los estudiantes antes y después de usar la guía. No solo interesa ver si aumentan los aciertos, sino también qué errores dejan de cometer y cuáles persisten.

De esta forma, se podrán ajustar los recursos y mejorar la propuesta. El análisis no se centrará únicamente en los puntajes, sino en comprender cómo vivieron los estudiantes la experiencia de aprender con esta guía.

Síntesis final

En definitiva, esta propuesta no quiere ser un documento más, sino un recurso que los estudiantes sientan como útil y cercano. Se reconoce que pueden existir dificultades, como el acceso desigual a dispositivos o conexión, pero también se plantean alternativas para no excluir a nadie.

La meta principal es que los alumnos comprendan mejor las funciones exponenciales y logarítmicas, que se sientan más seguros al resolverlas y que poco a poco cambie la percepción de que las matemáticas son imposibles.

Resultados obtenidos mediante la implementación realizada

Resultados obtenidos mediante la revisión documental

De acuerdo con la revisión documental realizada anexo 5, basada en la guía didáctica interactiva basada en Genially y su aplicación en el aula, se obtuvieron los siguientes hallazgos: la guía permite abordar todas las actividades en un plazo de 6 a 8 sesiones de clase, en el cual se incluye la creación, contenidos visuales y teóricos, falencias de funciones exponenciales y logarítmicas, módulos y por último la evaluaciones.

La guía cubre todos los temas clave de la funciones exponenciales y logarítmicas como:

- Explicaciones teorías de conceptos y propiedades, apoyada con recursos visuales(videos, evaluaciones interactivas).
- Ejercicios propuestos con su respectiva solución.
- Libro y plataforma Geogebra vinculados con el área para fortalecer el conocimiento.

La guía contiene actividades indispensables para dar solución de manera satisfactoria a las dificultades identificadas en el diagnóstico inicial como (dificultades al graficar funciones, relación de funciones exponenciales y logarítmicas, entre otras). Este se presenta con un lenguaje claro y adecuado para el nivel de 2BGU, facilitando la autonomía en el aprendizaje. Por último, la guía integró diversas herramientas digitales complementarias como: Youtube, Kahoot, Celebrity y Geogebra.

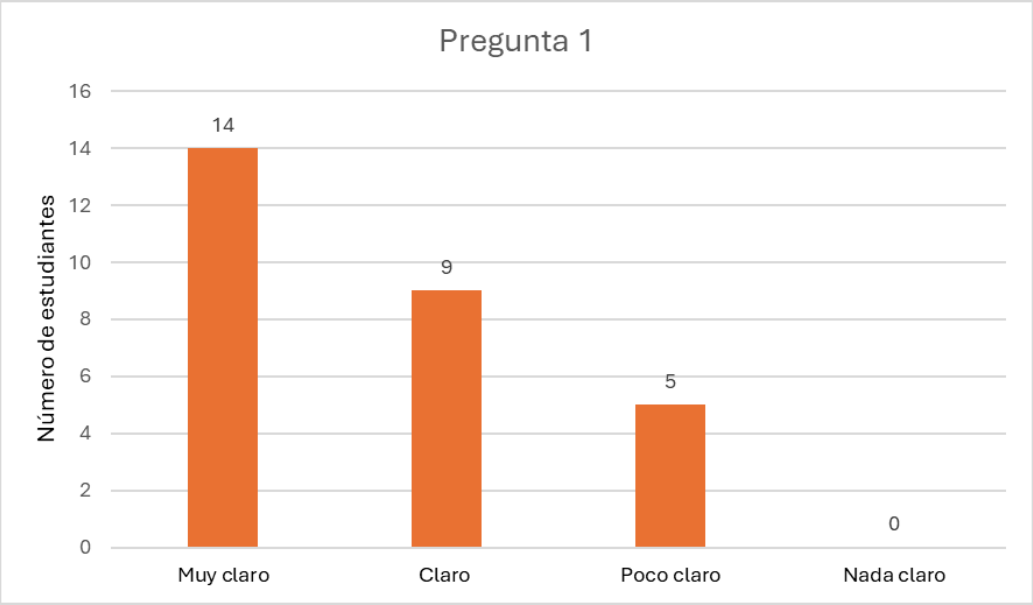
Resultados obtenidos mediante las encuestas

Sección 1: claridad y contenido de la guía

1. ¿Cómo calificarías la claridad de los contenidos explicados en la guía?

Figura 15

Valoración personal de la claridad de los contenidos de la guía.

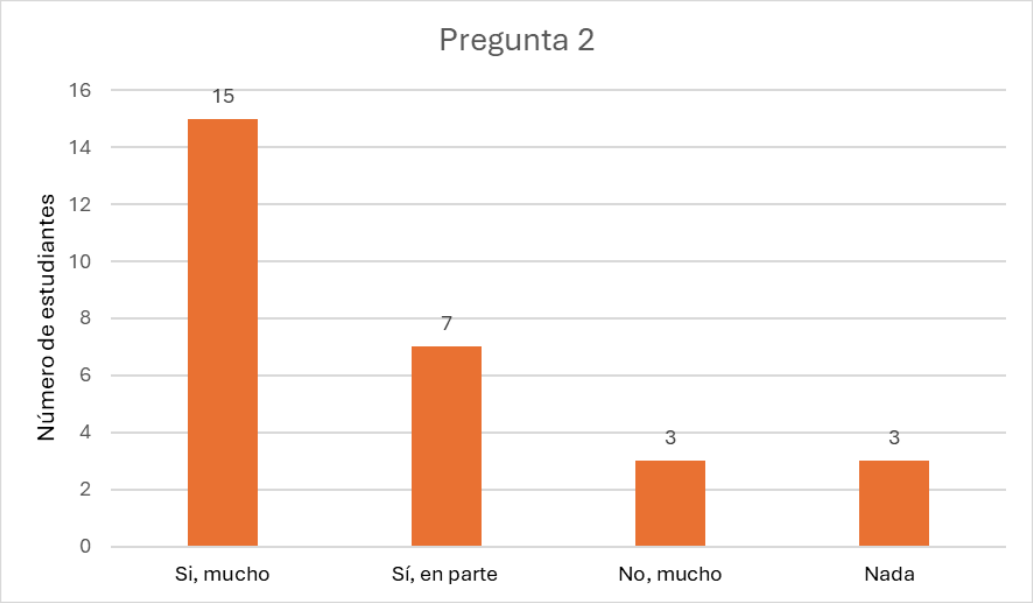


Nota: Los 14 estudiantes indicaron respecto a la claridad de los contenidos explicados en la guía "muy claro", lo cual indica que el lenguaje utilizado y la estructura de los contenidos fueron adecuados para el nivel de los estudiantes. Mientras tanto, 9 estudiantes señalaron la claridad del contenido "claro". Sin embargo, 5 estudiantes mostraron "poco claro" lo cual señala la necesidad de revisar ciertos conceptos o explicaciones.

2. Consideras que la guía te ayudo a aprender mejor los temas de funciones exponenciales y logarítmicas

Figura 16

Valoración personal sobre la ayuda de la guía en el aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas.

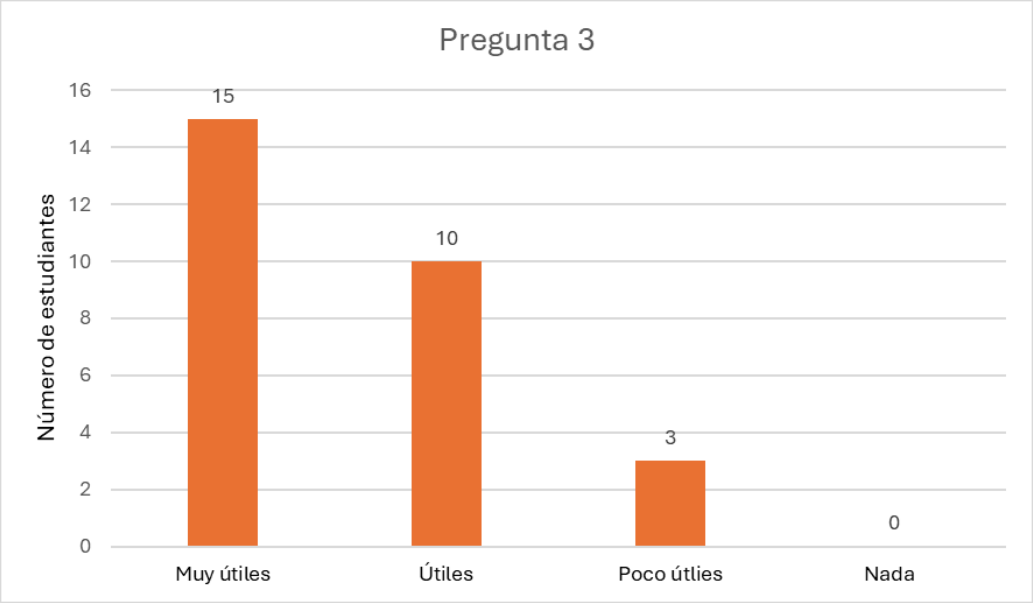


Nota: Los 15 estudiantes manifestaron que la guía les ayudó “mucho” a comprender mejor los temas de funciones exponenciales y logarítmicas, lo que indica una alta efectividad del recurso. Por otro lado, 7 estudiantes respondieron que “en parte” les ayudó, lo que sugiere un impacto parcial pero positivo. Sin embargo, 3 estudiantes indicaron que “no mucho” y otros 3 que “nada”, lo cual evidencia que existen áreas que deben ser reforzadas o replanteadas en la guía.

3. ¿Qué tan útiles fueron las explicaciones interactivas y visuales presentadas en la guía?

Figura 17

Valoración personal sobre la utilidad de las explicaciones interactivas y visuales en la guía.



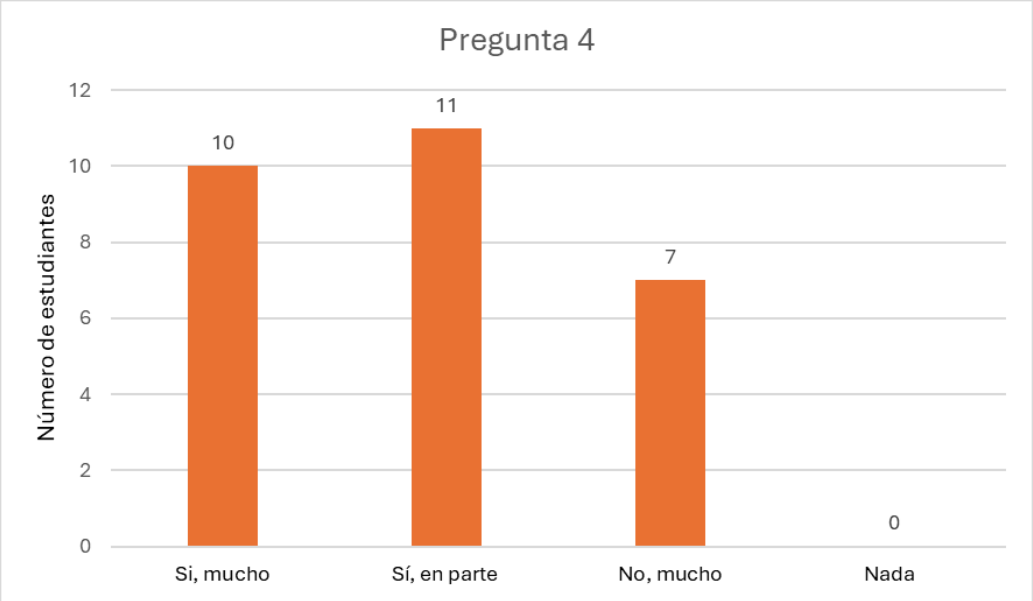
Nota: Los 15 estudiantes calificaron las explicaciones interactivas y visuales como “muy útiles”, mientras que 10 las consideraron “útiles”. Estos resultados evidencian que la mayoría de los estudiantes valoran positivamente el uso de recursos visuales. Solo 3 estudiantes indicaron que fueron “poco útiles”, lo cual representa una minoría.

Sección 2: Experiencia de aprendizaje

4. ¿La guía didáctica despertó tu interés por aprender funciones exponenciales y logarítmicas?

Figura 18

Valoración personal sobre el interés que provocó la guía en los estudiantes.

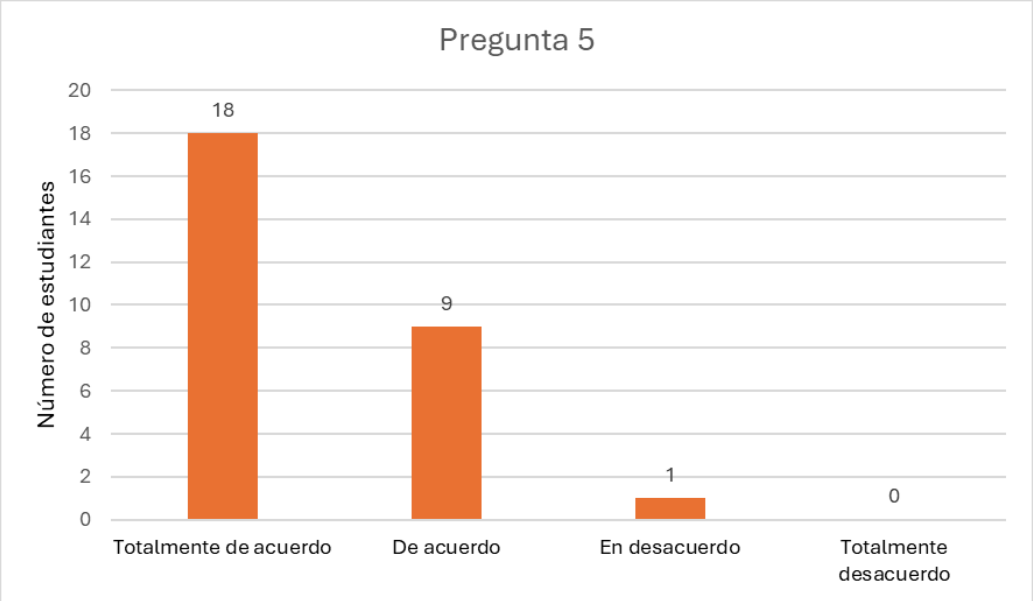


Nota: Los 10 estudiantes respondieron que la guía despertó “mucho” su interés por aprender funciones exponenciales-logarítmicas, y 11 respondieron que “en parte”. Esto refleja un impacto motivacional favorable en la mayoría. Sin embargo, 7 estudiantes respondieron que “no mucho”, lo que indica que aún se debe trabajar en hacer la guía más atractiva o cercana a sus intereses.

5. ¿Crees que aprender con una guía es más entretenido que con métodos que no usan plataformas digitales?

Figura 19

Valoración personal sobre lo entretenido de la guía en comparación a otros métodos.

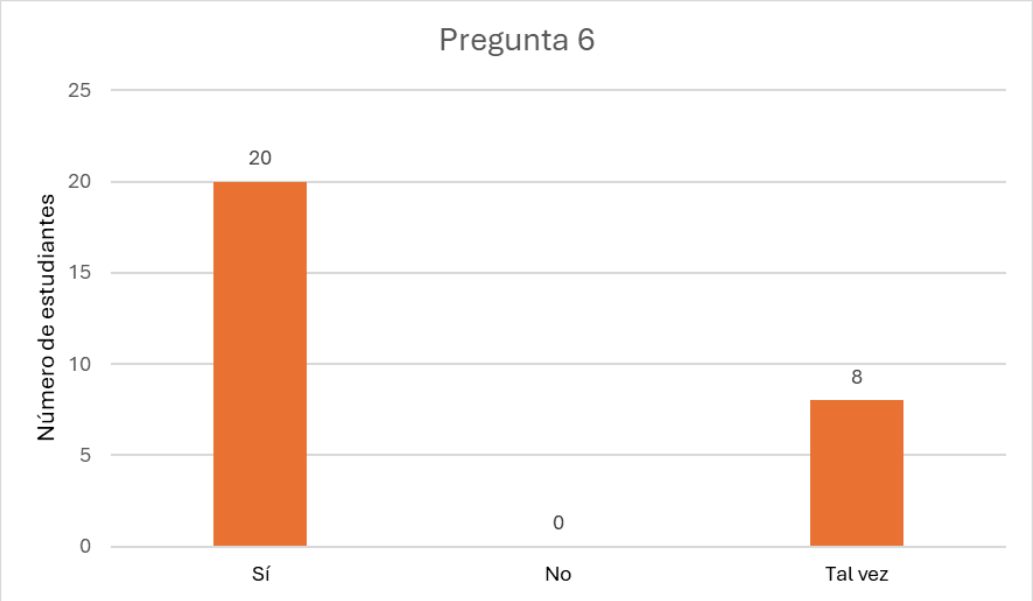


Nota: Los 18 estudiantes se mostraron “totalmente de acuerdo” con que aprender con una guía que utiliza plataformas digitales es más entretenido, y 9 estudiantes estuvieron “de acuerdo”. Solo 1 estudiante estuvo “en desacuerdo” y ninguno manifestó estar “totalmente en desacuerdo”. Esto sugiere una fuerte preferencia por métodos digitales en comparación con los tradicionales.

6. ¿Recomendarías esta guía a otros compañeros para aprender funciones matemáticas?

Figura 20

Valoración personal para recomendar la guía a más personas.



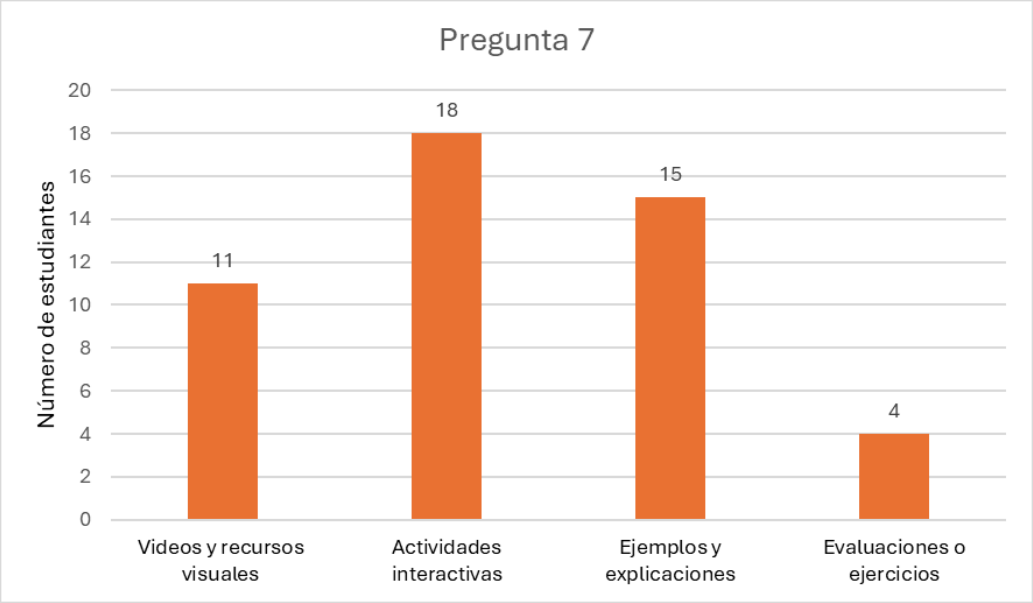
Nota: Los 20 estudiantes afirmaron que “sí” recomendarían la guía a otros compañeros para aprender funciones matemáticas, mientras que 8 estudiantes respondieron “tal vez”. No hubo respuestas negativas. Esto refleja una alta aceptación y disposición a compartir el recurso entre pares.

Sección 3: Mejora y sugerencias

7. ¿Qué parte de la guía te gustó más? (puedes marcar varias opciones)

Figura 21

Valoración personal sobre la parte que le gusto más.

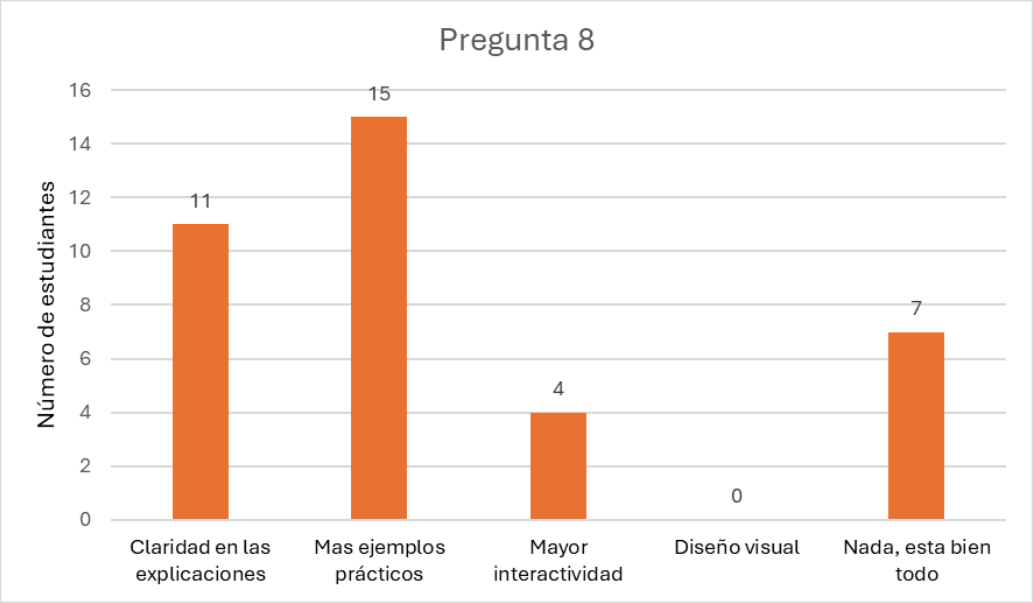


Nota: Respecto a la parte que más les gustó de la guía, 18 estudiantes eligieron “actividades interactivas”, 15 seleccionaron “ejemplos y explicaciones”, 11 prefirieron los “videos y recursos visuales” y solo 4 mencionaron las “evaluaciones o ejercicios”. Esto indica que los elementos interactivos y visuales fueron los más atractivos para los estudiantes.

8. ¿Qué aspectos de la guía consideras que se podría mejorar? (puedes marcar varias opciones)

Figura 22

Valoración personal de aspectos a mejorar.

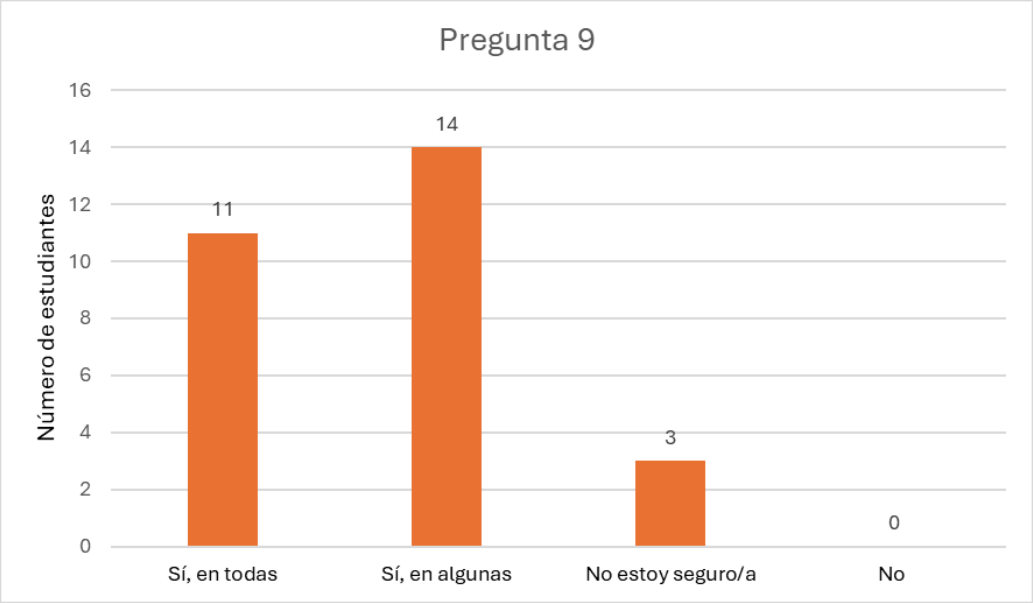


Nota: Sobre los aspectos que se podrían mejorar, 15 estudiantes sugirieron incorporar “más ejemplos prácticos”, 11 pidieron “mayor claridad en las explicaciones” y 4 señalaron la necesidad de “mayor interactividad”. 7 estudiantes consideraron que “nada, está bien todo”, lo que indica que una parte del grupo está completamente satisfecha, mientras que otra parte ve posibilidades de mejora concretas.

9. ¿Te gustaría que se usen más recursos como esta guía en otras asignaturas?

Figura 23

Valoración personal sobre el uso en otras materias.

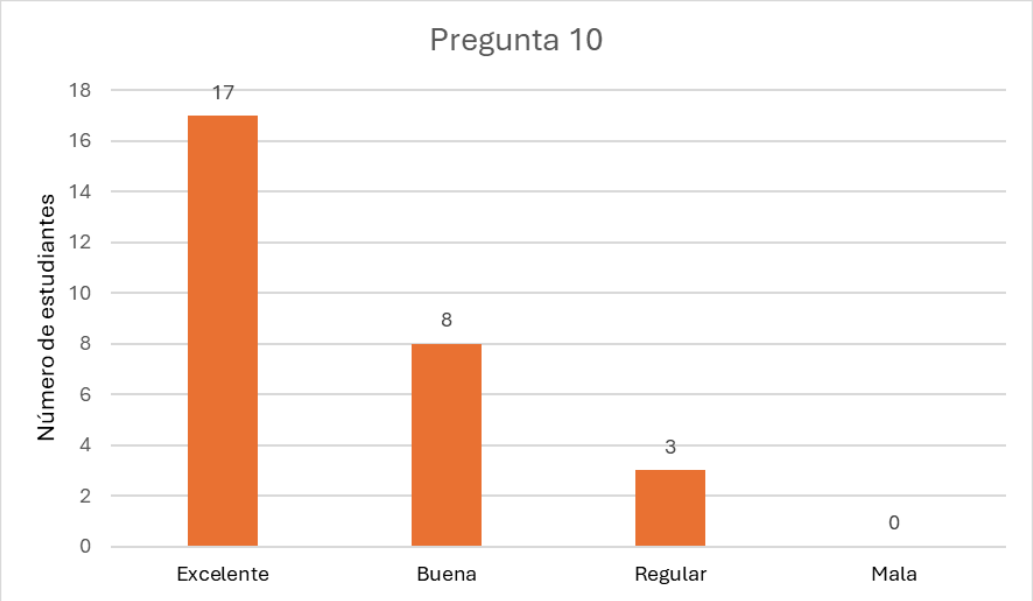


Nota: Los 11 estudiantes respondieron que les gustaría que se usen más recursos como esta guía en "todas" las asignaturas, mientras que 14 indicaron que sí, pero solo "en algunas". 3 estudiantes no estuvieron seguros, y ninguno respondió negativamente. Esto muestra una disposición amplia hacia el uso de este tipo de recurso didáctico en otros contextos curriculares.

10. ¿Cómo calificarías tu experiencia general con la guía didáctica?

Figura 24

Valoración personal sobre la experiencia general con la guía didáctica interactiva basada en Genially.



Nota: En cuanto a la calificación general de la experiencia con la guía didáctica, 17 estudiantes la calificaron como “excelente”, 8 como “buena” y 3 como “regular”. Ninguno la calificó como “mala”, lo cual sugiere un nivel general de satisfacción bastante alto con el recurso.

Resultados obtenidos mediante la entrevista

En este apartado se muestran los datos que se obtuvieron a través de la entrevista semi estructurada, la que se presenta en el anexo 7. Esta entrevista fue realizada después de la implementación de la propuesta al docente que imparte esta área en el 2 BGU, en el cual se conoce la opinión y la pertinencia del docente al estar frente a todas las actividades realizadas: observando, guiando y participando.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

Sección 1: Observación del proceso enseñanza-aprendizaje

El docente destaca que la implementaciones la guía didáctica interactiva basada en Genially, permitió una dinámica de clase más participativa y efectiva donde los estudiantes mostraron una mayor atención en el tema de funciones exponenciales y logarítmicas, lo que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, resaltó que la metodología empleada por los practicantes a docentes fue clara, donde se desenvolvieron bien.

Sección 2: Percepción sobre la contribución de la guía

Según el docente, los estudiantes demostraron una mejora notable en su capacidad para resolver ejercicios y relacionar conceptos matemáticos, contribuyendo en:

- Simplificar conceptos abstractos mediante los recursos visuales e interactivos, con un orden de resolución.
- Relacionar la teoría y práctica al relacionar las funciones con ecuaciones para su gráfica.

Sección 3: Valoración y sugerencias

El docente menciona que para optimizar el uso de la guía se puede agregar aún más videos y simuladores, para reforzar temas más complejos para fortalecer más el conocimiento en los estudiantes.

Por último, el docente concluye que la guía didáctica interactiva es un recurso valioso que podría integrarse en los diversos temas de matemáticas.

Resultados obtenidos mediante el Postest

Los siguientes resultados son los obtenidos a través del postest luego de haber implementado la propuesta de investigación. En la tabla 6 se presenta a detalle cada una de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de 2 Bachillerato General Unificado.

Tabla 6

Calificaciones obtenidas en el postest sobre 10 puntos, después de la implementación de la propuesta.

Número de estudiantes	Calificaciones sobre 10 sobre el Postest
1	10
2	10
3	7,5
4	7,5
5	6
6	8,5
7	7,5
8	8
9	5,5
10	4
11	7,5
12	7
13	8
14	4,5
15	8,5
16	3,5
17	7,5
18	8
19	10
20	4,5
21	7,5

22	7,5
23	8
24	7,5
25	8,5
26	6,5
27	7
28	7,5

Nota: Elaboración propia.

Al recolectar los diferentes datos del postest. En las siguientes figuras se presentan las medidas estadísticas de cada una de las preguntas, esto graficado de la misma manera que se presentó en el pretest siguiendo la rúbrica de evaluación.

En este caso para realizar los datos estadísticos se evaluó por una rúbrica de evaluación que está cargada junto al pretest en el anexo 4, en este caso las siguientes figuras se separan los datos en donde azul procederá a tener un valor de 2 puntos siendo esta una la correcta realización del ejercicio planteado y revisado según la rúbrica de evaluación, mientras que naranja posee el valor de 1,5 puntos cumpliendo con la rúbrica, de la misma manera plomo llega a tener el valor de 1 puntos, y por último amarillo llega a ser un valor < 1 puntos.

Datos obtenidos en el postest según la rúbrica de evaluación:

Parte I: Funciones exponenciales:

En las siguientes funciones exponenciales encontrar: (esta orden corresponde a las 3 primeras preguntas de funciones exponenciales)

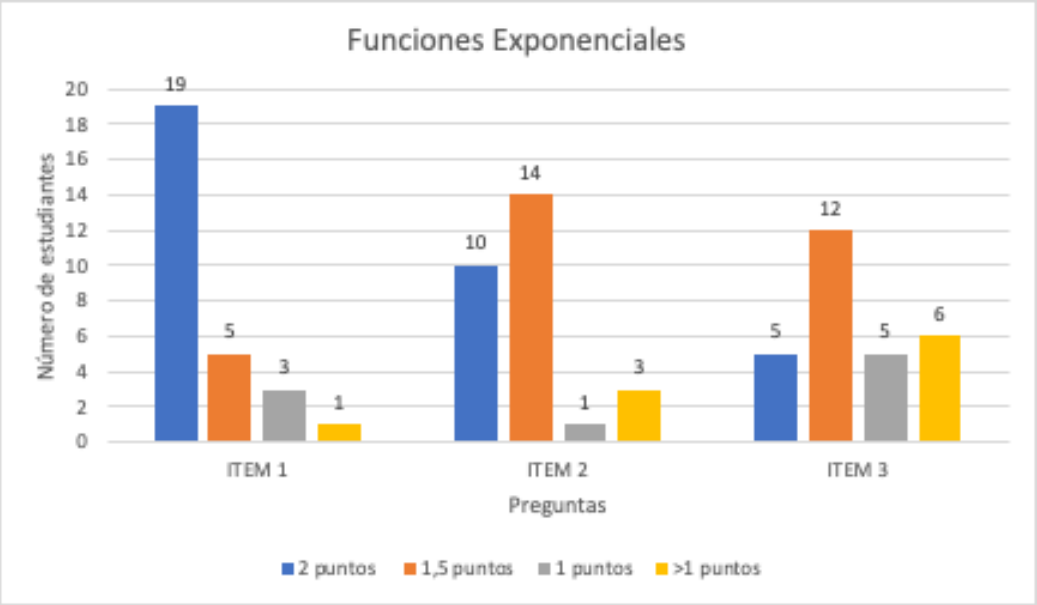
- Graficar en el plano cartesiano con la tabla de valores.
- Encontrar su dominio, recorrido.

- Creciente/decreciente
- Cortes en los ejes

1) $f(x) = 2^{x-1}$
2) $f(x) = 3^x + 1$
3) $f(x) = 5^{-x} - 2$

Figura 25

Resolución de preguntas de funciones exponenciales Postest



Nota: En la gráfica se observa los estudiantes que sacaron un puntaje de 2, 1.5, 1 y >1 en cada una de las preguntas de funciones exponenciales, se identifica en el ítem 1 que la mayoría de estudiantes obtuvieron dos puntos, en el ítems 2 y 3 se ve que hay una tendencia de dos valores tanto de 2 y 1,5 puntos. Además, que en todos los ítems con valor de 1 y >1 son bajos.

Parte II: Funciones logarítmicas

En las siguientes funciones logarítmicas encontrar: (esta orden corresponde a las 2 ultimas preguntas de funciones logarítmicas)

- Graficar en el plano cartesiano con la tabla de valores.
- Encontrar su dominio, asíntota.

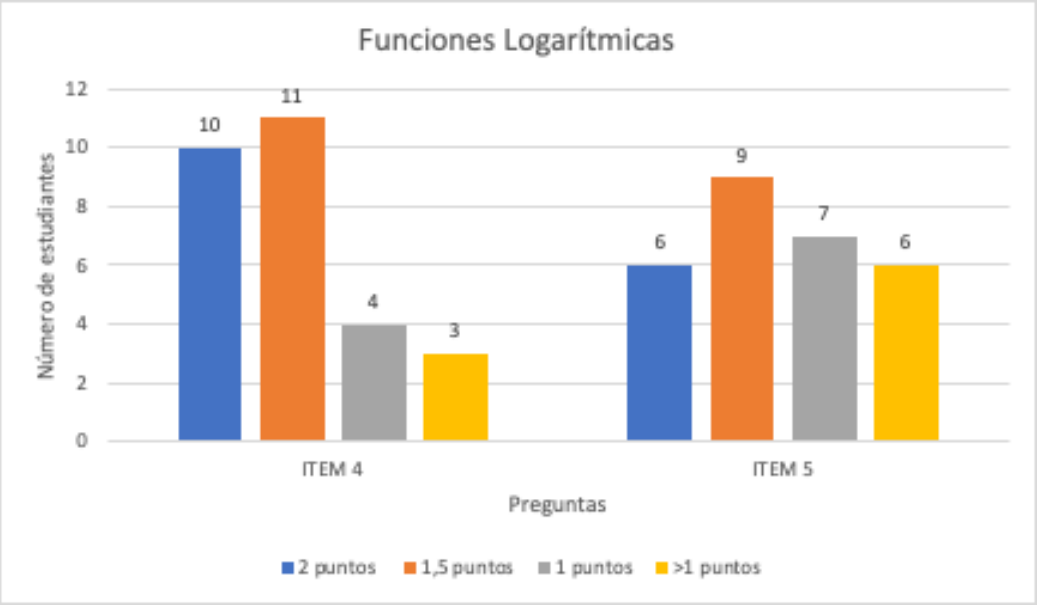
- Creciente/decreciente.
- Cortes en los ejes.

4) $y = log_2(x + 4)$

5) $y = log_5(x + 1)$

Figura 26

Resolución de preguntas de funciones logarítmicas Postest



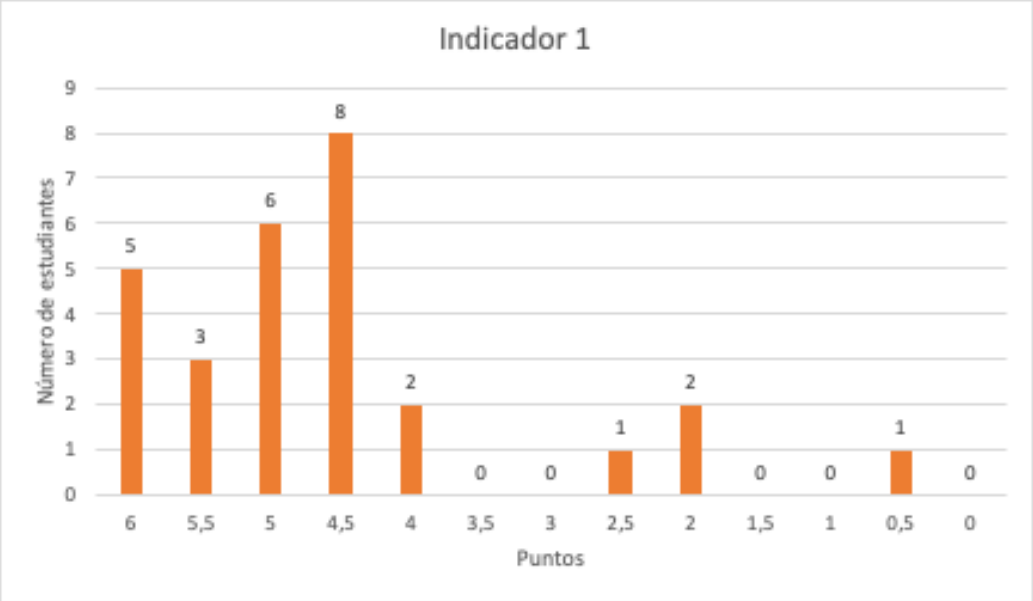
Nota: En la gráfica se observa los estudiantes que sacaron un puntaje de 2, 1.5, 1 y >1 en cada una de las preguntas de funciones logarítmicas, se identifica en el ítem 4 la mayoría de estudiantes obtuvieron valores tanto de 2 y 1,5 puntos y los valores de 1 y >1 son bajos. En el ítem 5 se observa un equilibrio entre todos los valores.

Las siguientes figuras son obtenidos según los indicadores de la operacionalización de las variables:

Indicador 1: Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características.

Figura 27

Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características.

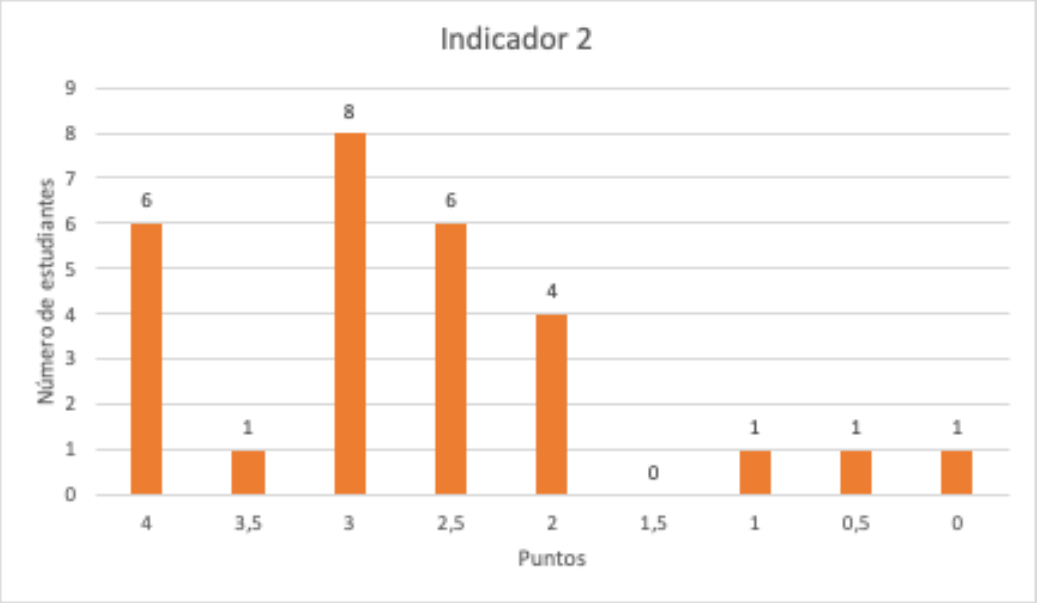


Nota: Se observa que la mayoría de los estudiantes no lograron alcanzar el puntaje que se deseaba según el indicador el cual era valorado en 6 puntos, pero se ve una mejora ya que más de la mitad de estudiantes obtiene un puntaje mayor igual a 4 puntos, y solo 4 estudiantes obtienen un puntaje menor de 3.

Indicador 2: Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características

Figura 28

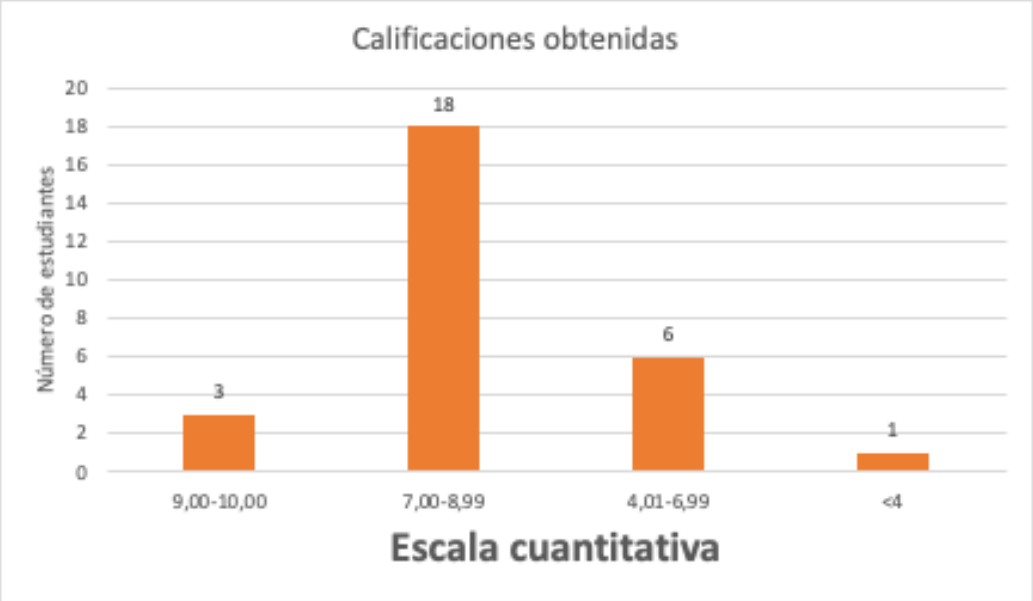
Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial y analiza sus características.



Nota: Se observa que la mayoría de los estudiantes no lograron alcanzar el puntaje que se deseaba según el indicador el cual era valorado en 4 puntos, pero se ve una mejora ya que más de la mitad de estudiantes obtiene un puntaje mayor 2 puntos, y solo 3 estudiantes obtienen un puntaje menor de 1,5.

Figura 29

Calificaciones obtenidas en el postest según el cuadro de la escala cualitativa y cuantitativa del MINEDUC.



Nota: Se observa que hay 3 estudiantes que dominan los aprendizajes requeridos y 18 estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, mientras que 6 estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y solo un estudiante no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Luego de recopilar los datos del postest presentados en la tabla 4, se realiza la obtención de las medidas estadísticas en la tabla 7.

Tabla 7

Resultados estadísticos según las calificaciones del postest.

Medidas estadísticas	Valor
Media	7,26
Mediana	7,5
Moda	7,5
Desviación estándar	1,66

Calificación máxima	10
Calificación mínima	3,5

Nota: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el postest reflejan una mejora en el desempeño académico de los estudiantes en el tema de funciones exponenciales y logarítmicas. Tras la implementación de la guía didáctica interactiva basada en Genially, en el cual se observa el 75% de los estudiantes alcanzan o superan los aprendizajes requeridos, según los datos de la figura 28.

Además, el análisis detallado con la rúbrica de evaluación, proporcionó un mayor información sobre el dominio del procedimiento que debió seguir el estudiante para llegar a resolver correctamente cualquiera de las preguntas. Este se presentó más en la resolución de funciones exponenciales donde hay más conocimiento de las diferentes propiedades, mientras que en el tema de funciones logarítmicas se observa que en el 4 ítem hay mayor dominio y menor error del tema en comparación con el ítem 5, el cual a pesar de no tener malos valores existen errores menores.

También, se propone un apartado para cada indicador en donde existe una mejora después de implementar la guía, ya que la mayoría de los estudiantes obtuvieron notas altas a pesar de la disparidad en ellas. Esto refuerza que los diferentes aspectos visuales, teóricos y juegos interactivos facilitaron el proceso de aprendizaje.

Por último, la tabla 7 muestra los datos del promedio obtenido y diferentes medidas estadísticas que refuerzan lo viable que fue la implementación de la guía didáctica interactiva basada en Genially:

- La media que llega a ser el promedio que obtuvieron es de 7,26/10.

- La mediana el cual es el valor que se obtiene al ordenar de mayor o menor es de 7,5/10.
- La moda es 7,5, siendo este el valor que más hay en la tabla 6.
- La desviación estándar viene a ser 1,66, demostrando que hay poca dispersión de datos.
- La calificación más alta y baja es 10/10 y 3,5/10 respectivamente.

Resultados en comparación del Pretest y Postest: Funciones exponenciales y logarítmicas

A continuación, se presenta la comparativa de los resultados obtenidos en el pretest y postest. En la tabla 8 se detalla las notas.

Tabla 8

Resultados obtenidos según las calificaciones del pretest y postest.

Número de estudiantes	Calificaciones del Pretest	Calificaciones del Postest
1	2	10
2	2	10
3	2	7,5
4	0,1	7,5
5	2	6
6	1	8,5
7	2,5	7,5
8	7	8
9	2,5	5,5
10	0,1	4
11	0,5	7,5
12	0,5	7

13	6	8
14	0,1	4,5
15	5	8,5
16	0,5	3,5
17	0,1	7,5
18	0,5	8
19	5	10
20	0,1	4,5
21	0,1	7,5
22	2,5	7,5
23	2,5	8
24	4,5	7,5
25	0,1	8,5
26	0,5	6,5
27	2,5	7
28	3	7,5

Nota: Elaboración propia.

En la tabla 8 refleja las notas obtenidas por cada estudiante tanto al brindar el pretest como el postest, en donde cada uno presenta una mejora. Esto ayuda a corroborar que la implementacion fue empleada correctamente, aunque hay estudiantes en el cual sus promedios no suben mucho pero igual presenta alguna diferencia a la primera nota (pretest).

Tabla 9

Comparación de datos estadísticos según las calificaciones del pretest y postest.

Medidas estadísticas	Valor del Pretest	Valor del Postest
Media	1,97	7,26
Mediana	2	7,5
Moda	0,1	7,5
Desviación estándar	1,97	1,66
Calificación máxima	7	10
Calificación mínima	0,1	3,5

Nota: Elaboración propia.

La Tabla 10 muestra la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. En los dos casos, tanto en pretest como en postest, el valor de significancia fue menor a 0,05. Eso quiere

Tabla 10

Resultados de pruebas de normalidad del pretest y postest.

	Shapiro-Wilk		
	Est adístico	l	ig
P retest	,85 0	8	001

	P	,91	
ostest	0	8	019

Nota: Elaboración propia.

Tanto el caso del pretest, como el postest, el valor de p fue siempre inferior a 0.05, por lo que se rechazó el supuesto de normalidad (p*< 0.05). Por lo tanto, los datos no fueron normalizados, siendo necesario el uso de pruebas no paramétricas para la comparación.

Tabla 11

Resultados estadísticos de prueba del pretest y postest.

	Pretest - Postest
Z	-4,625b
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Nota: Elaboración propia.

El signo negativo del estadístico Z hace referencia a que las puntuaciones del postest fueron significativamente mayores que las del pretest, lo que indicaría un avance gracias a la intervención con la guía didáctica interactiva de Genially.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Durante el trabajo se fueron recogiendo diferentes ideas y referencias que ayudaron a entender mejor cómo es el proceso de enseñanza-aprendizaje del tema las funciones exponenciales y logarítmicas. Con esto queda claro que los recursos digitales e interactivos no son solo un complemento, sino que sirven para superar varios límites de los métodos usualmente empleados y hacen que el proceso de enseñanza-aprendizaje se vuelva más dinámico, interactivo, visual y participativo.

El diagnóstico mostró dos problemas muy evidentes: por un lado, los estudiantes rinden bien en las tareas diarias, pero cuando llega la evaluación formal no logran el mismo nivel, lo que significa que estaban repitiendo más que comprendiendo. Por ende, en el proceso de enseñana-aprendizaje se notaron vacíos en temas básicos como el crecimiento exponencial, las propiedades de los logaritmos y su representación en gráficos.

La guía didáctica hecha en Genially fue diseñada integrando recursos interactivos como videos, simulaciones y actividades organizadas paso a paso, lo que ayudó a que los estudiantes trabajen a su ritmo comprendan con más claridad y se involucren más activamente. Fue un recurso que no solo explicó la teoría, sino que también facilitó la práctica del tema de manera más entretenida.

La aplicación de la guía permitió mayor participación e interacción en los estudiantes, esto dado gracias al interés de los mismos al estar practicando con la guía didáctica interactiva. El tema se presento de una manera más sencilla y llamativa. Además, se logra que los alumnos relacionen lo aprendido con ejemplos y ejercicios que se presentaban en la guía.

Al final, los resultados fueron claros: el promedio subió de 1.97 a 7.26/10 y la mayoría alcanzó los aprendizajes esperados. Estos datos, junto con las opiniones estudiantes y docente, demuestran que la guía no solo mejoró la comprensión de los temas, sino que también ayudó a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporacion de la guía didáctica interactiva basada en Genially.

Recomendaciones

La guía didáctica que se diseñó mostró buenos resultados, pero sería recomendable que continue actualizándola con nuevas actividades y recursos. Así los estudiantes no solo mantienen el interés, sino que también se acostumbran a aprender con herramientas modernas y dinámicas.

Se suguiere que los docentes reciban un poco más de apoyo con una formación continua para usar este tipo de recursos. Muchas veces la herramienta está ahí, pero no se la aprovecha del todo, por el desconocimiento de cada plataforma. Esto debe darse mediante talleres prácticos o acompañamiento, se lograría un mejor uso en las clases.

También sería útil que los estudiantes tengan más espacios para una práctica autonoma. No solo en las horas de clase, sino con actividades que puedan realizar en casa desde la guía o con ejercicios adicionales. Esto refuerza los aprendizajes y fomenta la confianza.

Por último, se recomienda que las Instituciones Educativas valore este tipo de propuestas y dé un espacio para implementarlas de manera más formal, aplicando en otros contextos educativos y asignaturas. Con el respaldo institucional, los docentes tendrían más facilidades para usar la guía y los estudiantes podrían beneficiarse de manera más constante.

Referencias bibliográficas

Alvarado, L., 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. *Revista Universitaria de Investigación*. (2). https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3070760.pdf

Araújo, S., Viseu, F., Soares, A. J., y Leite, I. (2022). El aprendizaje de las funciones logarítmicas por parte de estudiantes de 12.° grado basado en tareas de modelización. https://www.redalyc.org/journal/4677/467771629005/html/

Araújo, S., Viseu, F., Soares, A. J., y Leite, I. (2022). The learning of logarithmic functions by 12th-grade students based on modelling tasks. *Alteridad, 17*(2), 224-243. https://doi.org/10.17163/alt.v17n2.2022.05

Arias Ortiz, E., Avitabile, C., De Hoyos, R., y Vázquez, E. (2023). América Latina y el Caribe en PISA 2022: ¿Cuántos tienen bajo desempeño? *Banco Interamericano de Desarrollo.* https://publications.iadb.org/es/america-latina-y-el-caribe-en-pisa-2022-cuantos-tienen-bajo-desempeno

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). Codificación actualizada publicada en el Registro Oficial Suplemento No. 572 del 25 de agosto de 2015, con reformas de 2021. Quito: Asamblea Nacional del Ecuador.

Bringas, S. E. W., Cazares, S. I., y Ordoñes, J. L. P. (2021). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. Redalyc.org. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607963609009

Campo-Meneses, K. G., y García-García, J. (2020). Explorando las conexiones matemáticas asociadas a las funciones exponencial y logarítmica: percepciones estudiantiles. *Educación Matemática, 32*(3), 87-110. https://www.redalyc.org/journal/405/40576156009/html/

UNESCO, CEPAL & UNICEF. (2020). La encrucijada de la educación en América Latina y el Caribe: informe regional de monitoreo ODS4-Educaciòn 2030.Naciones Unidas. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000382636

Castro-Soto, L., Cortés-Campos, P., Guzmán-Gómez, R., Lezcano-Arias, N., Mora-Coto, G., y Rosales-Fernández, N. (2016). La historia como recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas desde las directrices curriculares para la educación secundaria en Costa Rica (1949–2012). *Uniciencia, 30*(2). https://www.redalyc.org/journal/4759/475950425001/pdf.

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial No. 449, 20 de octubre de 2008.

Córdova-Cornejo, V. (2024). Construcciones y mecanismos mentales para el entendimiento de la función exponencial y su relación con el logaritmo. *Uniciencia, 38*(1), 45-63. https://www.redalyc.org/journal/4759/475981034022/html/

Díaz, V. (2018). Técnicas de investigación cualitativa: entrevistas y grupos focales. Editorial UOC.

Ferrari Escolá, M. F., y Farfán Márquez, R. M. (2010). Un estudio socioepistemológico de lo logarítmico: la construcción de una red de modelos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, 13*(2), 225-252. https://www.redalyc.org/pdf/335/33511302.pdf

Flores, R. A. R. (2024). Aprendizaje basado en modelización asistido con inteligencia artificial. [Artículo en Redalyc]. https://www.redalyc.org/journal/894/89478652018/html/

Gual, C. A. (2018). Los resultados de América Latina en PISA: una mirada crítica desde la desigualdad. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 48*(2), 157-182. Redalyc. https://www.redalyc.org/journal/270/27057946003/27057946003.pdf

Haak, L. S. (2005). Recursos educativos digitales Procesos de mediación y mediatización en la comunicación pedagógica. *Redalyc.org.* https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498573055005

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill.

Martínez, M. C. (2006). La investigación cualitativa etnográfica en educación. Manual teórico-práctico. Editorial Trillas.

Méndez-Toledo, H. A. (2022). Alfabetización y competencia digital docente en el nivel de secundaria. [Artículo en Redalyc]. https://www.redalyc.org/journal/7300/730076301002/html/

Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). Currículo Priorizado del Bachillerato General Unificado (BGU). Quito: Ministerio de Educación del Ecuador.

Mora-Casasola, M.F. (2023). Implementación de recursos educativos digitales, una revisión sistemática desde la enseñanza del Cálculo Diferencial. *Revista digital Matematica, Educación e Internet 24*(1). https://www.redalyc.org/journal/6079/607974617004/607974617004.pdf

Olarría, A. R., Sierra Delgado, T. Á., Bosch Casabò, M., y Gascón Pérez, J. (2014). Las Matemáticas para la Enseñanza en una Formación del Profesorado Basada en el Estudio de Cuestiones. *Bolema, 28*(48), 319-340. https://www.redalyc.org/pdf/2912/291231123017.pdf

Osorio, L. A., Vidanovic, A., y De Franco, M. F. (2022). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Dialnet.* https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9752552

Peña-Cabañas, A. M., y Fernández-Munín, M. C. (2017). Reseña de la aplicación: Genial.ly. Una herramienta en la nube para crear contenido dinámico e interactivo. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, 4(*2), 154-157.

Ramón, J. A., y Vilchez, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Revista Chilena de Ingeniería, 30*(3). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300257

Rojas, Y. C., y Graus, M. E. G. (2020). Tratamiento didáctico interdisciplinario de la funciones matemáticas en la educación preuniversitaria. *Dialnet.* https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7692406

Ríos, A. C. (2017). Modelización de una actividad de la física para mejorar la comprensión: funciones exponenciales y logarítmicas. [Artículo en Redalyc]. https://www.redalyc.org/journal/5216/521653370005/html/

Salvador, J. S. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones exponenciales y logarítmicas*. Revista Chakiñan de Ciencias Sociales y Humanidades, 12*, 118-134. https://doi.org/10.37135/chk.002.12.08

Vanegas, D., y Escalona, M. (2010). Representaciones de funciones matemáticas de una variable. Redalyc.org. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73716205007

Villamizar, N. L. H. (2012). Objetos de aprendizaje como recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas. *Apertura: Revista de Innovación Educativa,* (11), 100-111. https://www.redalyc.org/pdf/1942/194224362014.pdf

Vista de ¿Se emplean recursos didácticos en la enseñanza de matemáticas en la educación básica elemental? Un estudio de caso. (s. f.). https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/202/203

Vista de “Aprender matemáticas es resolver problemas”: creencias de estudiantes de bachillerato acerca de las matemáticas. (s. f.-b). https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/726/955

Ward Bringas, S. E., Inzunza Cazares, S., y Palazuelos Ordoñes, J. L. (2021). Uso de recursos digitales por profesores de matemáticas en secundaria: un estudio exploratorio. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet, 21*(1), 1-17. https://doi.org/10.18845/rdmei.v21i1.5345

Zambrano, V. C. (2021). Estrategia didáctica en las matemáticas. En V. C. Zambrano, Estrategia didáctica en las matemáticas, 5, 69-77. Pujilí, Ecuador: Digital Publisher. https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/184

Hernández Rojas, Gerardo. (2008). Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. *Perfiles educativos*, 30(122), 38-77. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982008000400003&lng=es&tlng=es.

Torres Ortiz, J. A., y Barnabé Corrêa, T. H. (2020 Aspectos pedagógicos del conectivismo y su relación con redes sociales y ecologías del aprendizaje, *Revista Brasileira de Educação*, 25. https://www.redalyc.org/journal/275/27563097025/html

Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, L. M., y Fernández Suárez, A. P. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar *Revista de Psicodidáctica*, (8), 11-22. https://www.redalyc.org/pdf/175/17514484006.pdf

Ausubel, D. P, Novak J. D, Hanesian, H. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Ed. Trillas

Siemens, G. (2004). *Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.

Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Ed. Paidós. Recuperado el 08 de octubre de 2019, de https://es.scribd.com/document/136293963/ausubel-adquisicion-y-retencion-delconocimiento-pdf

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores.* Crítica.

Inueza, M. (2020). *Uso de la herramienta Genially para el aprendizaje de los estudiantes durante la pandemia del COVID-19 en instituciones educativas de Ambato*. Tesis de Grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Recuperado de: https://repositorio.puce.edu.ec/items/cbaa77d7-6dc1-44d2-9a0e-775df6783ce8

Ministerio de Educación del Ecuador. (2021). *Agenda Educativa Digital 2021-2025*. Recuperado de https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/Agenda-Educativa-Digital-2021-2025.pdf.

UNESCO. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2020: Inclusión y educación: todos y todas sin excepción*. UNESCO. Recuperado de https://gem-report-2020.unesco.org/wp-content/uploads/2020/06/GEMR_2020-Summary-ES-v8.pd

Lozano, M. D. (2014). La perspectiva enactivista en educación matemática: todo hacer es conocer. *Educación Matemática*, pp. 162-182 Grupo Santillana México https://www.redalyc.org/pdf/405/40540854009.pdf

Brooks, E., & Dau, S. (2022). *Digital Learning and collaborative practices: Lessons from inclusive and empowering participation with emerging technologies*. Routledge.

Marcelo, C., & Vaillant, D. (2023). *Tecnologías digitales y formación docente: Desafíos y oportunidades en la era de la inteligencia artificial*. Narcea Ediciones.

Ponce, M. I. & Gómez Galán, J. (2016). Information and Communications Technologies (ICT) and Pre-Service Education Professionals: A

Case Study of Motivation and Knowledge. *International Journal of Educational Excellence*, *2*(1), 63-79

Freire, P. (1975). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.

McLaren, P. (1994). *Pedagogía crítica y cultura depredadora*. Aique.

Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Recuperado de https://ateneu.xtec.cat/wikiform/wikiexport/_media/cursos/tic/s1x1/modul_3/conectivismo.pdf

Vygotsky, L. S. (1989). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

Anexos

Anexo 1. Guia de observacion

Carrera: Educación en Ciencias Experimentales
Ciclo académico: IIS2024
Institución Educativa: Unidad Educativa Particular Sudamericano **Lugar:** Cuenca
Nivel/Subnivel: Bachillerato
Pareja pedagógica: Cristian Bonete, Adrian Saldaña.
Nivel: Segundo BGU **Paralelo:** A
Hora de inicio: 7:00 **Hora final**: 12:00 **Fecha de práctica:** **06/12/2024** **Nro. de práctica**: 21

Tutor UNAE: Mgs. Germán Panamá **Tutor profesional:** Alejandro Marin

Núcleo problémico: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

Eje integrador: Informe de prácticas profesionales

Relatoría de las actividades desarrolladas: Esta semana iniciamos prácticas a la 7:00 am, al no conocer a ninguna autoridad de la institución se inició con el reconocimiento de la unidad educativa. Después de esto se procedió directamente a conocer a la vicerrectora de la institución para darnos la bienvenida y dar a conocer las normas y reglas que posee la institución, siendo una de ellas la puntualidad y otras reglas más. Para continuar con las actividades del día la vicerrectora dio a conocer que todos los practicantes tienen espacios para poder realizar las diferentes actividades que se le encarga el docente al practicante estos espacios son la biblioteca y la sala de profesores. Por último se procedió a conocer al tutor profesional que estará con este grupo el semestre octavo y noveno. El docente tutor dio a conocer el aula de 2BGU el cual se pretende que sea la muestra de la investigación, el docente presentó a cada uno de los practicantes y se procedió a observar cómo cada uno de ellos aprenden el tema presentado este día el cual fue una nueva introducción al tema con teoría en sí para dar a conocer sobre el contenido de esta.

Firma de tutor profesional Firma de estudiantes practicantes

Anexo 2. Encuesta dirigida para estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado

Objetivo: Identificar el acceso, conocimiento, uso de plataformas tecnológicas y aprendizaje sobre funciones exponenciales y logarítmicas para desarrollar una guía didáctica de recursos que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Nota: Toda la información obtenida a través de esta encuesta será manejada de forma anónima y confidencial, y se utilizará únicamente con fines de investigación educativa.

Subraya la opción que crea usted se acoja a la pregunta.

Sección 1: Acceso a la tecnología y conocimiento de plataformas digitales

1) ¿Tienes acceso a dispositivos tecnológicos para actividades educativas?
    a) Si
    b) No

2) ¿Qué dispositivos utilizas con mayor frecuencia para tus estudios? (Selecciona todos los que aplican)
    a) Computadora de escritorio
    b) Computadora portátil
    c) Tableta
    d) Celular
    e) Otro: _____

3) ¿Con qué frecuencia utiliza plataformas digitales para actividades educativas por semana?
    a) Nunca (0 Horas)
    b) Rara vez (1- 2 horas)
    c) A veces (2- 5 Horas)
    d) Frecuentemente (Más 5 Horas)

4) ¿Qué tipo de actividades realizas con plataformas digitales? Selección múltiple)
    a) Acceso a materiales educativos
    b) Creación de presentaciones o proyectos.
    c) Resolución de actividades o ejercicios interactivos
    d) Evaluaciones o exámenes
    e) Otra: _____

Sección 2: Aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas

5) En general, ¿cómo percibes los temas de funciones exponenciales y logarítmicas?
    a. Interesante
    b. Neutral
    c. Poco Interesante

6) ¿Qué aspectos de las funciones exponenciales encuentras más difíciles de entender? (Selección múltiple)

- Concepto de crecimiento y decrecimiento exponencial
- Representación gráfica
- Resolución de exponenciales y logarítmicas
- Aplicaciones en problemas del mundo real
- Otro: _____

Sección 3: Opinión sobre el uso de guías didácticas con recursos o plataformas digitales.

“Dato curioso una guía didáctica es como un mapa del tesoro educativo te muestra herramientas, trucos y rutas para aprender de forma fácil, divertida y súper interactiva”.

7) ¿Qué plataformas digitales conoces o has utilizado? (Selección múltiple)
    a) Afablemente
    b) Cerebrity
    c) Aula de Google
    d) Kahoot
    e) Genially
    f) Otra: _____

8) En general, ¿te gustaría recibir una guía de recursos digitales que explique los temas que ves para aprender mejor?
    a) Sí, me interesa mucho
    b) Sí, me interesa un poco
    c) No estoy seguro/a
    d) No, no me interesa

Anexo 3. Entrevista para Docentes sobre el Uso de Recursos Digitales en el Aula

Entrevista para Docentes sobre el Uso de Recursos Digitales en el Aula

Objetivo: Explorar la percepción docente sobre el acceso, uso y efectividad de las plataformas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como identificar estrategias para mejorar la enseñanza de funciones exponenciales y logarítmicas.

Sección 1: Acceso y Uso de Tecnología

¿Qué tan accesible considera que es la tecnología para sus estudiantes en el aula y en casa?

Considero que, si tiene un alto grado de accesibilidad, en el aula y en casa trabajamos con plataformas digitales y los estudiantes siempre se mantienen actualizados en las clases.

¿Cuáles son los principales desafíos que ha identificado en el acceso a la tecnología en su contexto educativo?

Considero que los principales desafíos es la conectividad en los hogares, ya que no tienen mucha señal o es inestable, además de falta de interés por parte de los estudiantes para aprender las herramientas didácticas de la educación.

Sección 2: Uso de Plataformas Digitales

¿Qué plataformas digitales ha utilizado en sus clases?

He utilizando muchas, entre las principales son:

Genially, Kahoot, Cmap, Eva, Geogebra, Youtube, Quizziz, Canva, Simulador Phet entre otras.

¿Qué tipo de actividades suele diseñar utilizando plataformas digitales? (ejemplo: evaluación, proyectos, resolución de ejercicios interactivos, etc.)

Suelo diseñar presentaciones para la construcción del conocimiento, para las evaluaciones utilizo Kahoot, para los trabajos grupales utilizo Cmap, para las exposiciones de los estudiantes utilizo Canva y para la demostración de experimentos utilizo Simulador Phet.

¿Ha utilizado plataformas como Genially en sus clases? Si es así, ¿qué impacto ha notado en el aprendizaje de los estudiantes?

Si, lo uso muy seguido y genera un impacto positivo en los estudiantes porque simplifica la materia impartida con mapas conceptuales, ejercicios y puedo insertar más recursos digitales como vídeos y simuladores.

Sección 3: Opinión sobre la Implementación de una Guía de Recursos Digitales

¿Cree que una guía didáctica de recursos digitales podría mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en su materia?

Sin duda podría potenciar aún más el proceso enseñanza aprendizaje en el aula de clase

¿Qué aspectos consideran fundamentales para que una guía de este tipo sea efectiva y práctica para los docentes y estudiantes?

Que sea de fácil acceso, tanto el link como el código qr, además que no tenga mucha información y sólo esté lo esencial para que sirve la herramienta didáctica y como emplearla en el aula de clase.

Sección 4: Dificultades en la Enseñanza de Funciones Exponenciales y Logarítmicas

Según su experiencia, ¿cuáles son los aspectos más difíciles de entender para los estudiantes en funciones exponenciales y en funciones logarítmicas?

En mi experiencia, la dificultad que tienen los estudiantes es comprender que una función es una relación de dos variables, que se complementan y generan gráficas especiales en el plano cartesiano.

¿Qué tipo de recursos considera que serían más útiles para reforzar la enseñanza de estos temas en un entorno digital?

Considero que las herramientas Genially, Geogebra y Mathemath son recuersos que optimizan el aprendizaje de estos temas en clase

¿Qué apoyo o formación considera necesario para mejorar el uso de tecnologías educativas en su práctica docente?

Considero que para implementar tecnologías educativas se debe anticipar cualquier peripecia que pueda suceder en las clases y tener las soluciones adecuadas.

Anexo 4. PRETEST

NIVEL: BACHILLERATO	ÁREA: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA	AÑO LECTIVO 2024-2025
CURSO / AÑO EGB/BGU: SEGUNDO	GRUPOS/PARALELOS: A	TRIMESTRE: 1	
DOCENTE: Lic. Alejandro Marín		BLOQUE CURRICULAR N° 1 Y 2	

INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:

1. **M.5.3.1.** Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números reales en problemas reales e hipotéticos. (I.4.)
2. **M.5.3.4.** Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)
3. **M.5.3.5.** Obtiene la gráfica de una función exponencial a partir de a^x, mediante traslaciones, homotecias y reflexiones; concibe la función logarítmica como inversa de la función exponencial; aplica propiedades de los logaritmos y halla su dominio, recorrido, asíntotas, intersecciones con los ejes; las aplica en situaciones reales e hipotéticas, con y sin apoyo de la tecnología. (I.3.)

ESTUDIANTE:	FECHA:

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ITEMS	Indicadores de logro
M.5.1.74. Reconocer y graficar funciones exponenciales analizando sus características: monotonía, concavidad y comportamiento al infinito.	**Parte I: Funciones exponenciales:** 1. Graficar las siguientes funciones exponenciales en el plano cartesiano, encontrar su dominio, recorrido, creciente/decreciente, cortes con los ejes y tabla de valores: *a)* $f(x) = -5^{2x+1}$ *b)* $f(x) = 5^{x+2} - 3$ *c)* $f(x) = 8^{-2x+4} - 5$	**Pregunta 1.** Gráfica funciones exponenciales y analiza sus características, como dominio, recorrido, monotonía, concavidad y comportamiento al infinito, aplicando propiedades de los exponentes en la resolución de

M.5.1.75. Reconocer la función logarítmica como la función inversa de la función exponencial para calcular el logaritmo de un número y graficarla analizando esta relación para determinar sus características. **M.5.1.78.** Reconocer y resolver aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones exponenciales o logarítmicas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.	**Parte II: Funciones logarítmicas** 2. Encontrar el dominio, asíntota, corte con x, corte con y, tabla de valores, crecimiento/decrecimiento y la graficar las siguientes funciones logarítmicas a) $y = \log_5(x - 12)$ b) $y = \log_3(2x + 7)$	ecuaciones. (Relacionado con M.5.3.1 y M.5.3.5). **Pregunta 2.** Reconoce la función logarítmica como inversa de la exponencial, determina su dominio, recorrido, asíntotas, cortes con los ejes y la grafica correctamente, aplicando propiedades de los logaritmos. (Relacionado con M.5.3.5).
		puntos

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL PRETEST Y POSTEST

Pregunta/ Ítem	Excelente (2)	Bueno (1,5)	Satisfactorio (1)	No logrado (>1)
Ejercicio a: Graficar $f(x) = -5^{2x+1}$	Gráfica correctamente la función, identificando dominio, recorrido, crecimiento, cortés con los ejes y tabla de valores con precisión.	Gráfica la función con pequeños errores en dominio, recorrido o cortes con los ejes.	Gráfica la función con errores significativos en dominio, recorrido o cortes con los ejes.	No grafica correctamente la función.
Ejercicio b: Graficar $f(x) = 5^{x+2} - 3$	Gráfica correctamente la función, identificando dominio, recorrido, decrecimiento, cortes con los ejes y tabla de valores con precisión.	Gráfica la función con pequeños errores en dominio, recorrido o cortes con los ejes.	Gráfica la función con errores significativos en dominio, recorrido o cortes con los ejes.	No grafica correctamente la función.
Ejercicio c: Graficar $f(x) = 8^{-2x+4} - 5$	Gráfica correctamente la función, identificando dominio, recorrido, crecimiento, cortés con los ejes y tabla de valores con precisión.	Gráfica la función con pequeños errores en dominio, recorrido o cortes con los ejes.	Gráfica la función con errores significativos en dominio, recorrido o cortes con los ejes.	No grafica correctamente la función.
Ejercicio a: Graficar $y = \log 5(x - 12)$	Gráfica correctamente la función, identificando dominio, asíntota, cortes con los ejes, crecimiento y tabla de valores con precisión.	Gráfica la función con pequeños errores en dominio, asíntota o cortes con los ejes.	Gráfica la función con errores significativos en dominio, asíntota o cortes con los ejes.	No grafica correctamente la función.
Ejercicio b: Graficar $y = \log 3(2x + 7)$	Gráfica correctamente la función, identificando dominio, asíntota, cortes con los ejes, crecimiento y tabla de valores con precisión.	Gráfica la función con pequeños errores en dominio, asíntota o cortes con los ejes.	Gráfica la función con errores significativos en dominio, asíntota o cortes con los ejes.	No grafica correctamente la función.

Anexo 5. GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL DE LA GUÍA DIDÁCTICA INTERACTIVA BASADA EN GENIALLY

Objetivo:
Analizar la calidad y pertinencia de la guía didáctica interactiva en relación con su contribución al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas en estudiantes de segundo de BGU.

Tabla de Evaluación Documental

Indicador	Criterios de Evaluación	Excelente (4)	Bueno (3)	Regular (2)	Deficiente (1)
Organización y estructura de la guía.	1. Portada con objetivos de aprendizaje claros	x			
	2. Índice interactivo con acceso rápido a secciones	x			
	3. Barra de progreso visible		x		
Secuencia lógica de actividades.	1. Introducción teórica, Ejemplos guiados, Práctica independiente		x		
	2. Algunos ejercicios de aplicación podrían ubicarse antes de los teóricos	x			
	3. Progresión adecuada en dificultad de ejercicios	x			
Claridad y pertinencia en las actividades propuestas con recursos interactivos	1. 100% de las actividades usan el potencial completo de Genially	x			
	2. Balance adecuado entre elementos lúdicos y contenido académico		x		
	3. Retroalimentación inmediata en cada ejercicio	x			
	4. Integración fluida con GeoGebra para visualizaciones		x		

Criterios de Puntuación
Excelente (4): Cumple totalmente con el indicador, superando expectativas.
Bueno (3): Cumple adecuadamente, con oportunidades menores de mejora.
Regular (2): Cumple parcialmente, requiere ajustes significativos.
Deficiente (1): No cumple o lo hace de manera insuficiente.

Anexo 6. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN SOBRE GUÍA DIDÁCTICA DIGITAL

Dirigida a: Estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado

Objetivo: Recoger la opinión de los estudiantes sobre la utilidad, claridad y contribución de la guía didáctica interactiva basada en Genially sobre funciones exponenciales y logarítmicas que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje aplicada en clase.

Nota: Toda la información obtenida a través de esta encuesta será manejada de forma anónima y confidencial, y se utilizará únicamente con fines de investigación educativa.

Instrucciones: Subraya o marca con una "X" la opción que mejor refleje tu experiencia.

Sección 1: Claridad y contenido de la guía

1. ¿Cómo calificarías la claridad de los contenidos explicados en la guía?
   A) Muy claro
   B) Claro
   C) Poco claro
   D) Nada claro

2. Consideras que la guía te ayudó a comprender mejor los temas de funciones exponenciales y logarítmicas
   A) Sí, muchísimo
   B) Sí, en parte
   C) No mucho
   D) Nada.

3. ¿Qué tan útiles fueron las explicaciones interactivas y visuales presentadas en la guía?
   A) Muy útiles
   B) Útiles
   C) Poco útiles
   D) Inútiles

Sección 2: Experiencia de aprendizaje

4. ¿La guía didáctica despertó tu interés por aprender funciones exponenciales y logarítmicas?
   A) Sí, mucho
   B) Sí, en parte
   C) No mucho
5. ¿Crees que aprender con una guía es más entretenido que con métodos que no usan plataformas digitales?
   A) Totalmente de acuerdo
   B) De acuerdo

C) En desacuerdo
D) Totalmente en desacuerdo

6. ¿Recomendarías esta guía a otros compañeros para aprender funciones matemáticas?
   A) Sí
   B) No
   C) Tal vez

Sección 3: Mejora y sugerencias

7. ¿Qué parte de la guía te gustó más? (puedes marcar varias opciones)
   A) Videos y recursos visuales
   B) Actividades interactivas
   C) Ejemplos y explicaciones
   D) Evaluaciones o ejercicios

8. ¿Qué aspecto de la guía consideras que se podría mejorar?
   A) Claridad en las explicaciones
   B) Más ejemplos prácticos
   C) Mayor interactividad
   D) Diseño visual
   E) Nada, está bien así

9. ¿Te gustaría que se usen más recursos como esta guía en otras asignaturas?
   A) Sí, en todas
   B) Sí, en algunas
   C) No estoy seguro/a
   D) No

10. ¿Cómo calificarías tu experiencia general con la guía didáctica?
    A) Excelente
    B) Buena
    C) Regular
    D) Mala

Anexo 7. Entrevista para el docente después de la implementación

Objetivo: Recolectar la valoración final del docente que actuó como observador y guía durante la implementación de la guía didáctica interactiva basada en Genially desarrollada por los practicantes, con el fin de contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de funciones exponenciales y logarítmicas.

Nota: Esta entrevista es parte de una investigación académica. Sus respuestas serán tratadas con confidencialidad.

Sección 1: Observación del proceso enseñanza-aprendizaje

1. **¿Cómo describiría la participación y desempeño de los practicantes durante la implementación de la guía didáctica interactiva basada en Genially?**

Lo describiría como una clase muy didáctica, se desenvolvieron muy bien, pudieron llevar la clase de la mejor manera y con la atención de los estudiantes.

2. **Desde su rol como observador y guía, ¿qué aspectos del proceso destacaría como más positivos o acertados?**

Destacaría el rol de las preguntas y respuestas que se hizo con los estudiantes, salir del paradigma conductista y que vaya más en un enfoque socio histórico cultural.

Sección 2: Percepción sobre la contribución de la guía

3. **¿Qué cambios notó en los estudiantes en términos de comprensión o participación durante el uso de la guía didáctica interactiva basada en Genially?**

Noté que los estudiantes se vieron más interesados en el tema que se estaba impartiendo, además que se les facilitó el aprendizaje mediante las técnicas para resolver los ejercicios propuestos.

4. **¿Considera que la guía contribuye de alguna manera a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las funciones exponenciales y logarítmicas? ¿Por qué?**

Si, considero que la guía potencia el aprendizaje de los estudiantes en el tema enseñado porque ayuda a dar un orden de resolución y relacionar las funciones con ecuaciones para su gráfica.

Sección 3: Valoración y sugerencias

5. **¿Qué elementos de la guía podrían fortalecerse o replantearse para futuras aplicaciones?**

Podrían implementarse más recursos didácticos como vídeos, simuladores interactivos o quizizz donde los estudiantes aprendan de manera significativa.

6. **¿Cree que este tipo de guías y recursos digitales interactivos deberían incluirse regularmente en el currículo de matemáticas? Fundamente brevemente su respuesta.**

Si, considero importante porque la atención y motivación son elementos clave para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes y eso se logra gracias a los recursos digitales interactivos.

Anexo 8. POSTEST

NIVEL: BACHILLERATO	ÁREA: MATEMÁTICA	ASIGNATURA: MATEMÁTICA		AÑO LECTIVO 2024-2025
CURSO / AÑO EGB/BGU: SEGUNDO	GRUPOS/PARALELOS: A	TRIMESTRE:	1	
DOCENTE: Lic. Alejandro Marín		BLOQUE CURRICULAR N° 1 Y 2		

INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:

1. **M.5.3.1.** Grafica funciones reales y analiza su dominio, recorrido, monotonía, ceros, extremos, paridad; identifica las funciones afines, potencia, raíz cuadrada, valor absoluto; reconoce si una función es inyectiva, sobreyectiva o biyectiva; realiza operaciones con funciones aplicando las propiedades de los números reales en problemas reales e hipotéticos. (I.4.)
2. **M.5.3.4.** Halla gráfica y analíticamente el dominio, recorrido, monotonía, periodicidad, desplazamientos, máximos y mínimos de funciones trigonométricas para modelar movimientos circulares y comportamientos de fenómenos naturales, y discute su pertinencia; emplea la tecnología para corroborar sus resultados. (J.3., I.2.)
3. **M.5.3.5.** Obtiene la gráfica de una función exponencial a partir de a^x, mediante traslaciones, homotecias y reflexiones; concibe la función logarítmica como inversa de la función exponencial; aplica propiedades de los logaritmos y halla su dominio, recorrido, asíntotas, intersecciones con los ejes; las aplica en situaciones reales e hipotéticas, con y sin apoyo de la tecnología. (I.3.)

ESTUDIANTE:	FECHA:

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ITEMS	VALOR
M.5.1.74. Reconocer y graficar funciones exponenciales analizando sus características: monotonía, concavidad y comportamiento al infinito.	**Parte I: Funciones exponenciales:** **1.** En las siguientes funciones exponenciales encontrar: • Graficar en el plano cartesiano con la tabla de valores. • Encontrar su dominio, recorrido. • Creciente/decreciente • Cortes en los ejes *a)* $f(x) = 2^{x-1}$ *b)* $f(x) = 3^x + 1$	**6p**

M.5.1.75. Reconocer la función logarítmica como la función inversa de la función exponencial para calcular el logaritmo de un número y graficarla analizando esta relación para determinar sus características. **M.5.1.78.** Reconocer y resolver aplicaciones, problemas o situaciones reales o hipotéticas que pueden ser modelizados con funciones exponenciales o logarítmicas, identificando las variables significativas presentes y las relaciones entre ellas, y juzgar la validez y pertinencia de los resultados obtenidos.	*c)* $j(x) = 5^{-x} - 2$ **Parte II: Funciones logarítmicas** **2.** En las siguientes funciones exponenciales encontrar: • Graficar en el plano cartesiano con la tabla de valores. • Encontrar su dominio, asíntota. • Creciente/decreciente. • Cortes en los ejes. a) $y = \log_2(x+4)$ b) $y = \log_5(x+1)$	**4p**

Anexo 9. Socialización de la Propuesta.



Anexo 10. Implementación de la propuesta en la sala de computación.

