



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

INSTITUTO DE POSTGRADO

TÍTULO:

**“EXELEARNING Y APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO EN EL ÁREA
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO EN LA UNIDAD
EDUCATIVA “DR. LUIS CÉLLERI AVILÉS”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN MODALIDAD INFORME
DE INVESTIGACIÓN**

Previo a la obtención del grado académico de

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN
MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

AUTOR

SÁNCHEZ CASTRO TEDY JACINTO

TUTORA:

PH.D. MARGARITA LAMAS GONZÁLEZ

LA LIBERTAD - ECUADOR

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

INSTITUTO DE POSTGRADO

TÍTULO:

**“EXELEARNING Y APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO EN EL ÁREA
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO EN LA UNIDAD
EDUCATIVA “DR. LUIS CÉLLERI AVILÉS”.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN MODALIDAD INFORME DE
INVESTIGACIÓN**

Previo a la obtención del grado académico de:

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN
MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**MODALIDAD:
INFORME DE
INVESTIGACIÓN**

AUTOR

SÁNCHEZ CASTRO TEDY JACINTO

TUTORA:

PH.D. MARGARITA LAMAS GONZÁLEZ

LA LIBERTAD - ECUADOR

2024

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de investigación primero a Dios, por darme fuerza y ser una guía para salir adelante a pesar de las adversidades me ha bendecido en todo momento. A mis amados padres Silvino y Irlanda, quienes, con su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante han hecho posible que hoy pueda alcanzar esta meta. Desde pequeño sembraron en mí el anhelo de superarme, cultivaron mis sueños y me enseñaron que con esfuerzo y perseverancia todo es posible. Los dos han sido el pilar fundamental en mi vida, creyeron en mí aun cuando ni yo mismo lo hacía y me impulsaron a seguir adelante sin importar los obstáculos. Esta investigación lleva impregnada la semilla de sus valores y principios. No me alcanzará la vida para agradecerles todo lo que han hecho por mí. Este logro es tan mío como suyo y espero que se sientan tremendamente orgullosos, pues su esfuerzo y sacrificios están plasmados en cada línea de este trabajo. A mis queridos hermanos Erik y Meibelyn, mis compañeros inseparables en la vida, dedico este logro académico. Gracias por su amor incondicional, por ser mi fuente de motivación y mi mayor ejemplo de perseverancia. Sus palabras de aliento fueron el impulso que necesité en los momentos más desafiantes de este camino. Celebro este triunfo con la satisfacción de que formamos una familia unida, que se apoya mutuamente en la consecución de nuestras metas. A mi querida abuela Amada por brindarme su apoyo incondicional siempre me ha apoyado en todo momento me demostró cada día que todo esfuerzo tiene su recompensa, con su sonrisa y fe en mí, me dieron fuerzas para demostrarle que cumpliré su mayor anhelo de verme cumplir muchas metas profesionales y desde el cielo siempre me seguirá bendiciendo.

Tedy Jacinto Sánchez Castro

AGRADECIMIENTO

Es con humildad y profunda gratitud que dedico estas palabras de agradecimiento a todas aquellas personas que han sido pilares fundamentales para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

En primer lugar, quiero elevar mi corazón al Todopoderoso por brindarme la fortaleza, la sabiduría y la determinación necesarias para transitar este arduo camino investigativo. Sus bendiciones han sido mi guía en los momentos de dificultad y su luz divina ha iluminado mi sendero hasta alcanzar esta meta.

De manera muy especial, agradezco infinitamente a mi familia, mi mayor tesoro en la vida. A mis amados padres, por su amor incondicional, sus sacrificios y su incansable apoyo moral que me han acompañado desde el primer día. Ustedes sembraron en mí los sueños que ahora veo realizados y me inculcaron los valores de perseverancia y humildad que me han permitido llegar hasta aquí. Sus oraciones y sus alientos constantes han sido mi mayor motivación. A mis hermanos, gracias por creer en mí, por alentarme y por ser esos amigos leales que me empujaron a seguir adelante. Este logro es de todos nosotros, de nuestra familia.

Mi más sincera gratitud a mi tutora, PhD. Margarita Lamas González, por su invaluable orientación, sus acertados consejos y su infinita paciencia. Sus vastos conocimientos, su exigencia constante y sus críticas constructivas han sido elementos claves que han pulido y fortalecido esta investigación. Me siento honrado de haber tenido la oportunidad de aprender de tan grande maestra.

Finalmente, mi agradecimiento se extiende hacia la Universidad Península de Santa Elena, con profunda gratitud a la institución que me formó como profesional. A esta alma máter que me abrió sus puertas y me brindó la oportunidad de alcanzar mis anhelos académicos. Este trabajo representa enormes esfuerzos colectivos y por ello, el logro también es de todos ustedes. Que este sea el inicio de nuevos retos y oportunidades para continuar construyendo conocimiento en beneficio de la humanidad y de las generaciones venideras.

Nuevamente, mil gracias a todos.

TEDY JACINTO SÁNCHEZ CASTRO



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN:

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Sánchez Castro Tedy Jacinto, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Educación Mención Tecnología E Innovación Educativa.

Atentamente,



MARGARITA DE LAS
NIEVES LAMAS
GONZALEZ

Margarita Lamas González, Mgtr. /Ph.D.
C.I. 2400246951
TUTOR (A)



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS INSTITUTO DE POSTGRADO**

TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por el Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Firmado electrónicamente por:
DANIELA THALIA
MANRIQUE MUNOZ

**Lic. Daniela Manrique Muñoz, Mgtr
COORDINADOR DEL PROGRAMA**



Firmado electrónicamente por:
MARGARITA DE LAS
NIEVES LAMAS
GONZALEZ

**Ph.D. Margarita Lamas González
TUTOR**



Firmado electrónicamente por:
ANIBAL JAVIER PUYA
LINO

**Mgtr. Amarilis Laínez Quinde
ESPECIALISTA**

**Ph.D. Anibal Puya Lino
ESPECIALISTA**

**Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL
UPSE**



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS INSTITUTO DE POSTGRADO**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Sánchez Castro Tedy Jacinto

DECLARO QUE:

El trabajo de titulación, Exelearning y aprendizaje por descubrimiento en el área matemática en estudiantes de noveno año en la Unidad Educativa “Dr. Luis Céleri Avilés, previo a la obtención del título en Magíster en Educación Mención Tecnología e Innovación Educativa, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 29 días del mes de junio de año 2024



Firmado electrónicamente por:
**TEDY JACINTO
SANCHEZ CASTRO**

TEDY JACINTO SÁNCHEZ CASTRO
C.I. 0930949722
AUTOR



UPSE

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, Sánchez Castro Tedy Jacinto

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de la investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 29 días del mes de junio de año 2024



firmado electrónicamente por:
**TEDY JACINTO
SANCHEZ CASTRO**

TEDY JACINTO SÁNCHEZ CASTRO

C.I. 0930949722

AUTOR



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS INSTITUTO DE POSTGRADO
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Exelearning y aprendizaje por descubrimiento en el área matemática en estudiantes de noveno año en la Unidad Educativa “Dr. Luis Céleri Avilés”, presentado por el estudiante, Sánchez Castro Tedy Jacinto fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 8 %, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



MARGARITA DE LAS
NIEVES LAMAS
GONZALEZ

Margarita Lamas González, Mgtr. /Ph.D.
C.I. 2400246951
TUTOR (A)

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CERTIFICACIÓN	v
TRIBUNAL DE GRADO	vi
DERECHOS DE AUTOR	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	x
INDICE DE TABLAS	xiii
INDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	5
JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	5
JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	6
JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	6
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
IDEA A DEFENDER.....	8
CAPÍTULO I	9
MARCO TEÓRICO.....	9
1.1 Teorías del aprendizaje.....	9
1.1.1 Constructivismo	11
1.1.2 Aprendizaje por descubrimiento	14
1.1.2.1 Características	14
1.1.2.2 Ventajas	15
1.1.3 Matemáticas en el currículo actual	16
1.1.4 Tecnología en el ámbito educativo	18

1.1.5 El rol de los docentes	19
1.1.6 Conectivismo	20
1.1.7 Plataforma exeLearning	22
1.1.7.1 Catálogo de módulos de exeLearning	23
CAPÍTULO II	25
MARCO METODOLÓGICO	25
2.1 Contexto Territorial	25
2.2 Tipo y Diseño de Investigación	25
2.2.1 Diseño de Investigación	25
2.2.2 Enfoque de Investigación	26
2.2.3 Alcance de Investigación	26
2.3 Recolección de la información	27
2.3.1 Población	27
2.3.2 Muestreo	27
2.3.3 Muestra	27
2.4 Tratamiento de la Información	27
2.4.1 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación	28
2.4.1.1 Métodos Teóricos	28
2.4.1.2 Métodos Empíricos	28
2.5 <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	30
CAPÍTULO III	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
3.1 Resultados	32
3.1.1 Pre-Test	32
3.1.2 Post-Test	37
3.1.3 Análisis Comparativo Pre-test y Post-test	43
3.1.4 Observaciones del Año Anterior	44
Comportamiento en el Aula durante las clases de matemáticas	44
3.1.5 Encuesta dirigida a 35 estudiantes del décimo año de Educación General Básica “A” de la Unidad Educativa Dr. Luis Céleri Avilés	45
3.2 Discusión	57
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
ANEXOS	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	4
Tabla 2.	10
Tabla 3.	23
Tabla 4.	27
Tabla 5.	27
Tabla 6.	30
Tabla 7.	37
Tabla 8.	44
Tabla 9.	45
Tabla 10.....	46
Tabla 11.....	47
Tabla 12.....	48
Tabla 13.....	48
Tabla 14.....	49
Tabla 15.....	50
Tabla 16.....	50
Tabla 17.....	51
Tabla 18.....	52
Tabla 19.....	53
Tabla 20.....	53
Tabla 21.....	54
Tabla 22.....	55
Tabla 23.....	55
Tabla 24.....	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	3
Figura 2.	21
Figura 3.	38
Figura 4.	43
Figura 5.	43
Figura 6.	46
Figura 7.	46
Figura 8.	47
Figura 9.	48
Figura 10.	48
Figura 11.	49
Figura 12.	50
Figura 13.	50
Figura 14.	51
Figura 15.	52
Figura 16.	53
Figura 17.	54
Figura 18.	54
Figura 19.	55
Figura 20.	56
Figura 21.	56

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

INSTITUTO DE POSTGRADO

“EXELEARNING Y APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO EN EL ÁREA MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO EN LA UNIDAD EDUCATIVA “DR. LUIS CÉLLERI AVILÉS”.

Autor: Sánchez Castro Tedy Jacinto

Tutora: Ph.D. Margarita Lamas González

RESUMEN

Este estudio examina el impacto de la plataforma eXeLearning en el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento en estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Dr. Luis Célleri Avilés” en La Libertad, Santa Elena, durante los años lectivos 2023-2024 y 2024-2025. El objetivo principal es evaluar cómo eXeLearning contribuye a mejorar el aprendizaje en matemáticas. La iniciativa surge ante el desfase en el uso de TIC en las instituciones educativas y la desmotivación y bajas calificaciones de los estudiantes en matemáticas. Se utilizó un diseño preexperimental con un solo grupo de estudiantes, aplicando un pre-test y un post-test para medir el rendimiento antes y después de la intervención con eXeLearning. Además, se realizaron observaciones en el aula y se aplicaron encuestas para recoger datos cualitativos y cuantitativos. Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento académico. El porcentaje de estudiantes que dominan los aprendizajes aumentó del 11% al 49% tras la implementación de eXeLearning. Los estudiantes que no alcanzan los aprendizajes se redujeron del 17% al 3%, y aquellos próximos a alcanzarlos disminuyeron del 34% al 17%. También se observó una mayor conciencia metacognitiva y una mejor planificación del tiempo de estudio. Hubo un aumento en la participación en clase, así como una mejora en la comunicación y el trabajo en equipo. Las encuestas reflejaron una percepción positiva del aprendizaje a través de eXeLearning, con estudiantes más seguros y capaces de aplicar conocimientos en diferentes contextos. En conclusión, eXeLearning contribuye significativamente al desarrollo del aprendizaje por descubrimiento, mejorando el rendimiento académico, fomentando la autoevaluación, la reflexión crítica y aumentando la participación y motivación de los estudiantes.

Palabras clave: eXeLearning, aprendizaje por descubrimiento, matemáticas, TICs, currículo, conectivismo

**SANTA ELENA PENINSULA STATE UNIVERSITY
POSTGRADUATE INSTITUTE**

**“EXEARNING AND LEARNING BY DISCOVERY IN THE MATHEMATICS
AREA IN NINTH YEAR STUDENTS IN THE EDUCATIONAL UNIT “DR. LUIS
CÉLLERI AVILÉS.”**

Author: Sánchez Castro Tedy Jacinto
Tutor: Ph.D. Margarita Lamas Gonzalez

ABSTRACT

This study examines the impact of the eXeLearning platform on the development of discovery learning in ninth-year students of Basic General Education of the “Dr. Luis Céleri Avilés” in La Libertad, Santa Elena, during the 2023-2024 and 2024-2025 school years. The main objective is to evaluate how eXeLearning contributes to improving learning in mathematics. The initiative arises from the gap in the use of ICT in educational institutions and the lack of motivation and low grades of students in mathematics. A pre-experimental design was used with a single group of students, applying a pre-test and a post-test to measure performance before and after the intervention with eXeLearning. In addition, observations were carried out in the classroom and surveys were applied to collect qualitative and quantitative data. The results showed a significant improvement in academic performance. The percentage of students who mastered the learning increased from 11% to 49% after the implementation of eXeLearning. Students who did not achieve the learning objectives decreased from 17% to 3%, and those close to achieving them decreased from 34% to 17%. Greater metacognitive awareness and better planning of study time were also observed. There was an increase in class participation and engagement, as well as an improvement in communication and teamwork. The surveys reflected a positive perception of learning through eXeLearning, with students being more confident and able to apply knowledge in different contexts. In conclusion, eXeLearning contributes significantly to the development of discovery learning, improving academic performance, encouraging self-assessment, critical reflection and increasing student participation and motivation.

Keywords: eXeLearning, discovery learning, mathematics, ICT, curriculum, connectivism

INTRODUCCIÓN

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En la actualidad, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de matemáticas para estudiantes se enfrenta a una serie de desafíos que afectan el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades esenciales. En primer lugar, el desfase con respecto a la tecnología digital en muchas de las instituciones educativas genera imposibilidad para acceder a recursos tecnológicos adecuados para ciertas asignaturas, lo que limita el aprovechamiento óptimo de las TIC en el proceso de aprendizaje.

Los bajos rendimientos académicos de los estudiantes a nivel mundial representan un desafío significativo en el ámbito educativo. Datos recientes de evaluaciones internacionales como PISA muestran que, en promedio, cerca del 28% de los alumnos en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), puntúan por debajo del nivel de conocimientos básicos en al menos una de las tres asignaturas principales evaluadas (lectura, matemáticas y ciencia). En específico, la asignatura de matemáticas presenta el mayor porcentaje de alumnos con rendimientos bajos, afectando significativamente la preparación académica y el desarrollo de habilidades fundamentales para los estudiantes (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2016)

Según el Estudio Regional Comparativo y Explicativo de la Unesco (ERCE), las matemáticas son una preocupación constante para los estudiantes latinoamericanos, ya que uno de cada dos niños no alcanza el nivel mínimo de competencias en esta área. El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) presentó los resultados del ERCE 2019, señalando los bajos índices de logros de aprendizaje en lectura y matemáticas en niños de 9 a 12 años. La Unesco reportó pocos avances en la región desde 2013, a excepción de algunos países. En matemáticas, aproximadamente el 47,7% de los estudiantes de tercer grado y el 49,2% de sexto grado están en el nivel 1 (Diario USACH, 2021)

Al respecto del mismo estudio, se observa que, en los 16 países de la región, alrededor del 40% de los estudiantes de tercer grado y el 60% de los de sexto grado de primaria no logran alcanzar el nivel mínimo de competencias esenciales en Lectura y

Matemáticas. Además, la mayoría de los países de la región no presentaron mejoras notables en los logros de aprendizaje de sus estudiantes de primaria durante el período comprendido entre 2013 y 2019, e incluso algunos experimentaron retrocesos (Paz, 2024).

Las TIC pueden beneficiar el aprendizaje cuando los docentes son digitalmente competentes y comprenden cómo integrarlas en el currículo. Algunos enfoques incluyen pizarras digitales interactivas, utilizar los teléfonos inteligentes de los estudiantes para el aprendizaje en clase y el modelo de “aula invertida”. Cuando los docentes están capacitados en el uso de las TIC, se pueden desarrollar habilidades de pensamiento de orden superior y ofrecer opciones creativas e individualizadas para que los estudiantes expresen sus conocimientos (UNESCO, 2023)

La Unidad Educativa Dr. Luis Céleri Avilés ubicada en la provincia de Santa Elena Ecuador es la Institución escogida para realizar la observación de las estrategias de enseñanza-aprendizaje, especialmente en una de las asignaturas en las que normalmente más se enfoca la educación que es, matemáticas, más aun considerando que el Ministerio de Educación del Ecuador (2024), emitió estándares de aprendizaje, mismos que revelan promedios sumamente bajos en esta asignatura a nivel país, lo cual, puede observarse en la Figura 1. Además, este autor ha podido constatar una baja significativa en los promedios de los estudiantes escogidos durante su tránsito por el octavo año de Educación General Básica, lo que llevó a plantear una estrategia innovadora para mejorar la situación actual, considerando la aplicación de una prueba piloto con el software Exelearning.

Figura 1.
Resultados de la evaluación Ser Estudiante 2023

ÁREA DE MATEMÁTICA					
Bloque	Estándar	Necesita refuerzo	Desempeño elemental	Porcentaje	Lineamientos
Álgebra y funciones	E.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), combina operaciones con los distintos tipos de números (Z, Q, I), las propiedades de la potenciación, radicación, y expresiones algebraicas para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos en la resolución de problemas con ejemplos de la vida real.	26,80%	64,80%	91,40%	Intervención inmediata
	E.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones, raíces y potencias en R y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos en la resolución de problemas de la vida real.	28,90%	61,60%	90,50%	Intervención inmediata
	E.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática); reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales, plantea sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado, aplicando las propiedades de las raíces, en la resolución de problemas de la vida real.	34,60%	56,10%	90,70%	Intervención inmediata
	E.M.4.4. Representa en forma gráfica y algebraica las operaciones entre conjuntos, utiliza conectivos lógicos, tautologías y las leyes de la lógica proposicional en la solución de problemas y en la elaboración de argumentos lógicos.	44,90%	45,50%	90,40%	Intervención inmediata
Geometría y media	E.M.4.5. Emplea la congruencia, semejanza y las características de las líneas y puntos notables de los triángulos para solucionar problemas que impliquen reconocer y trazar líneas de simetría y calcular perímetros y áreas de triángulos.	59,00%	33,80%	92,60%	Intervención inmediata
	E.M.4.6. Aplica el teorema de Pitágoras, las razones trigonométricas y la descomposición en triángulos y/o cuerpos geométricos en el cálculo del área de polígonos regulares y el volumen de cuerpos compuestos en la resolución de situaciones problema de la vida real.	40,70%	42,10%	82,80%	Intervención inmediata
Estadística y probabilidad	E.M.4.7. Organiza datos no agrupados (máximo 20) en tablas de frecuencias y los representa en histogramas.	19,90%	39,20%	59,10%	Intervención inmediata
	E.M.4.8. Analiza y representa un grupo de datos utilizando los elementos de la estadística descriptiva. Razona sobre posibles resultados de un evento aleatorio y calcula probabilidades aplicando varias estrategias.	34,40%	58,50%	92,90%	Intervención inmediata

Nota: Extraído de Ministerio de Educación. (2024). Lineamientos pedagógicos para el año lectivo 2024 - 2025. *Normativa*. Quito, Ecuador.

Por otro lado, la falta de capacitación docente por cuenta propia en el uso práctico de las TIC en especial para la enseñanza de matemáticas impide por completo el uso de estas herramientas en el aula, lo cual afecta la calidad y pertinencia de los recursos digitales disponibles. Los posibles efectos negativos del uso de las TIC, como las distracciones en redes sociales y videojuegos, y la dependencia a ciertas tecnologías, influyen en la concentración y motivación de los estudiantes, afectando su desempeño escolar.

También, la escasa preocupación por orientar a los adolescentes sobre el uso responsable de la tecnología fuera del entorno escolar incrementa las desigualdades socioeconómicas y culturales, generando una separación significativa entre aquellos estudiantes que tienen acceso a recursos tecnológicos en el hogar y aquellos que no lo tienen.

Estas complicaciones limitan el desarrollo de habilidades matemáticas, además de la

dificultad para aplicar conceptos matemáticos en contextos reales y la casi nula práctica en la resolución de problemas matemáticos con apoyo tecnológico.

Tabla 1.

Síntomas, causas y efectos de la problemática

Problema	Síntomas	Causas	Efectos
Brecha digital en instituciones educativas	Desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos adecuados.	Falta de inversión en infraestructura tecnológica.	División entre estudiantes con y sin acceso a herramientas digitales.
	Limitaciones en la conectividad y disponibilidad de equipos.	Recursos limitados para la adquisición de dispositivos y conectividad.	Impacto negativo en el rendimiento académico de estudiantes sin acceso.
	Dificultad para acceder a plataformas educativas en línea.	Falta de formación en el uso de tecnología para el aprendizaje.	Disminución de la participación y el involucramiento en actividades digitales.
Falta de capacitación docente en uso de TIC	Dificultades para implementar herramientas tecnológicas.	Resistencia al cambio y falta de habilidades digitales.	Pérdida de oportunidades para mejorar la experiencia educativa con TIC.
	Baja interacción y participación en actividades digitales.	Percepción negativa sobre la utilidad de las TIC en la enseñanza.	Estancamiento en la actualización de metodologías y recursos educativos.
Posibles efectos negativos del uso de TIC	Distracciones por el uso inadecuado de dispositivos móviles.	Falta de establecimiento de normativas claras sobre el uso de TIC.	Reducción en la concentración y el rendimiento académico.
	Desinterés en las actividades educativas debido a distracciones digitales.	Ausencia de supervisión efectiva en el uso de dispositivos durante clases.	Impacto en la motivación y el compromiso con el aprendizaje.
	Adicción o dependencia de redes sociales y videojuegos.	Exceso de disponibilidad y accesibilidad a contenido no educativo.	Deterioro en el tiempo dedicado a actividades académicas.
Calidad y pertinencia de los recursos digitales	Uso de recursos digitales poco confiables o desactualizados.	Falta de evaluación y selección criteriosa de recursos digitales.	Impacto negativo en la calidad del aprendizaje y la adquisición de conocimientos.
	Limitada variedad de recursos digitales disponibles.	Dificultades para acceder a plataformas educativas de calidad.	Restricción en la diversidad de experiencias de aprendizaje.
Impacto en habilidades lógico-matemáticas	Limitación en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico-matemático.	Dependencia excesiva de herramientas tecnológicas para resolver problemas matemáticos.	Debilitamiento de habilidades críticas para el razonamiento matemático.
	Dificultad para aplicar conceptos matemáticos en contextos reales.	Falta de integración efectiva de TIC en el desarrollo de habilidades matemáticas.	Limitaciones en la transferencia de conocimientos a situaciones prácticas.

Factores socioeconómicos y culturales	Desigualdades en el acceso a tecnología fuera del entorno escolar.	Limitaciones económicas para la adquisición de dispositivos y conectividad.	Desventaja académica para estudiantes sin acceso a recursos tecnológicos en el hogar.
	Falta de orientación y apoyo en el uso responsable de la tecnología.	Ausencia de programas de capacitación y concientización sobre el uso adecuado de TIC.	Dificultades para desarrollar habilidades digitales y responsabilidad en el uso de tecnología.
	Desconocimiento de herramientas educativas digitales disponibles.	Falta de acceso a información sobre recursos educativos digitales.	Limitación en la utilización efectiva de recursos tecnológicos para el aprendizaje.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Formulación del problema general:

¿Cómo contribuye el uso de eXeLearning al desarrollo del aprendizaje por descubrimiento en los estudiantes noveno año en el área de matemática en la Unidad Educativa “Dr. Luis Célleri Avilés”, Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena, año 2024?

Formulación del problema específico:

1. ¿Cuál es el fundamento para fomentar el aprendizaje por descubrimiento en los estudiantes de noveno año en el área de matemática?
2. ¿Qué aporte tiene la herramienta de creación de Contenido eXeLearning en el proceso educativo de los estudiantes de noveno Año?
3. ¿De qué manera pueden los docentes promover el aprendizaje por descubrimiento en el área de matemática?

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

En el ámbito educativo actual, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representa un gran desafío para potenciar el aprendizaje significativo de los estudiantes. En este contexto, los enfoques apropiados que se consideran para comprender y abordar esta situación son: el aprendizaje por descubrimiento, derivado del constructivismo, y el Conectivismo.

El enfoque de aprendizaje por descubrimiento se fundamenta en la teoría constructivista, que postula que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus

experiencias y exploración activa del entorno, lo cual resulta fundamental para la integración de las TIC en el aula, creando ambientes colaborativos que facilitan la interacción y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Bruner (1966) introduce el concepto de aprendizaje por descubrimiento como la forma más idónea para lograr un aprendizaje significativo, argumentando que, a través de este enfoque los educadores pueden proporcionar más oportunidades para aprender de manera autónoma (Eleizalde et al., 2010).

El Conectivismo es una teoría del aprendizaje que considera la mente humana como una red adaptable al entorno, donde el aprendizaje ocurre mediante la formación de redes a través de conexiones entre nodos. A diferencia del Constructivismo, donde el aprendiz construye constantemente significados, el Conectivismo enfatiza la importancia de las conexiones y la adaptación continua del aprendizaje al entorno cambiante. Según Siemens (2006), el aprendiz no siempre está construyendo, sino que también se enriquece al navegar entre el caos del conocimiento sin necesariamente organizarlo (Sánchez-Cabrero et al., 2019).

JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La aplicación de eXeLearning como herramienta para el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento en matemáticas ofrece varias ventajas prácticas. Permite la creación de contenidos educativos interactivos y personalizados, adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes. Además, facilita la participación activa de los alumnos en la construcción de su propio conocimiento, promoviendo un aprendizaje significativo. La evaluación mediante una prueba piloto permitirá medir el impacto real de esta plataforma en el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades matemáticas de los estudiantes de noveno año.

JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La metodología escogida para esta investigación es de tipo preexperimental, la que se centrará en evaluar el impacto de la herramienta eXeLearning en el desarrollo del aprendizaje por descubrimiento en estudiantes de noveno año de Educación General Básica, en el área de matemáticas.

En primer lugar, este diseño permite una comparación antes y después de la intervención dentro del mismo grupo de estudiantes, a través de la implementación de un pre-test y un post-test. Este enfoque es apropiado para observar los cambios en el rendimiento académico y las habilidades matemáticas conseguidas a partir del uso de

eXeLearning, controlando las variaciones individuales y proporcionando una medida precisa de la eficacia de la intervención. Una de las características de este tipo de investigación es que no es necesario utilizar un grupo de control para esta prueba piloto, sino realizar comparaciones al mismo grupo de estudiantes.

La recolección de datos se llevará a cabo mediante instrumentos de evaluación que medirán de manera cuantitativa los resultados para asegurar la comparabilidad. Se incluyen evaluaciones de contenido de matemáticas diseñadas para medir destrezas específicas, así como cuestionarios para evaluar la percepción y el impacto subjetivo de la herramienta entre los estudiantes. Además, se considera la implementación de registros de observación y diarios de campo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje para obtener datos cualitativos complementarios que enriquezcan el análisis cuantitativo y permitan una comprensión más holística del impacto de eXeLearning.

La combinación de estos métodos cuantitativos y cualitativos proporciona un enfoque más integral, permitiendo no solo medir los resultados de manera objetiva, sino también captar las experiencias y percepciones de los estudiantes, lo que puede ofrecer una visión más completa de la efectividad y aplicabilidad de eXeLearning en el contexto educativo

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Examinar cómo el uso de eXeLearning contribuye al desarrollo del aprendizaje por descubrimiento en los estudiantes de noveno año en el área de matemáticas en la Unidad Educativa “Dr. Luis Célleri Avilés”, Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena, año 2024.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer bases teóricas y conceptuales realizando un estudio investigativo que permita el conocimiento sobre la importancia del aprendizaje por descubrimiento en los estudiantes de noveno año en el área de matemática.
2. Valorar el rendimiento académico de los estudiantes de noveno año en el área de matemáticas, para identificar las necesidades antes de la implementación de la herramienta eXeLearning

3. Evaluar el impacto del uso de la plataforma eXeLearning mediante una prueba piloto para mejorar del rendimiento académico y la adquisición de habilidades matemáticas

IDEA A DEFENDER

La integración de la herramienta ExeLearning contribuye de manera significativa al desarrollo del aprendizaje por descubrimiento en los estudiantes de noveno de la Unidad Educativa “Dr. Luis Céleri Avilés”, Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena en el área de matemáticas.

CAPÍTULO I.

MARCO TEÓRICO

1.1 Teorías del aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha experimentado una importante evolución, desde un modelo de memorización donde los educadores eran simplemente transmisores de información y el alumnado era un receptor pasivo hacia una perspectiva más centrada en el rendimiento académico y la integración de la tecnología (Maldonado et al., 2018).

El aprendizaje es un proceso dinámico y multifacético fundamental en el cual individuos adquieren y adaptan conocimientos, ideas, habilidades, destrezas, conductas y valores a través de varias influencias, como el estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Su capacidad de adaptación y cambio es su principal característica, ya que les permite a los individuos incorporar nuevos conocimientos y perspectivas a lo largo de sus vidas. Este proceso puede ser tanto consciente como inconsciente, y puede ocurrir de manera individual o en contextos grupales. La naturaleza del aprendizaje es de vital importancia para el desarrollo humano, ya que influye en la formación de la identidad, la toma de decisiones, la resolución de problemas y el desarrollo de competencias cognitivas, emocionales y sociales, lo que permite relacionarse con su entorno de manera óptima (Rodríguez et al., 2018).

De acuerdo con Montagud (2023), existen numerosas teorías del aprendizaje, tantas como interpretaciones posibles. Es difícil precisar un número exacto, ya que incluso dentro de una misma corriente, los autores pueden tener enfoques diferentes sobre qué es y cómo ocurre el aprendizaje. Sin embargo, podemos afirmar que el estudio científico del aprendizaje surgió a principios del siglo XX, y desde entonces, se ha buscado entender este proceso esencial para la educación. En la Tabla 2 se exponen las 9 teorías más relevantes de acuerdo a este autor.

Tabla 2.
Teorías del aprendizaje más relevantes

Teoría del Aprendizaje	Principios Fundamentales	Principales Autores	Método de Aprendizaje	Rol del Estudiante	Rol del Maestro	Aplicaciones Prácticas
Conductismo	Aprendizaje como cambio de comportamiento, reforzado por estímulos y respuestas observables	B.F. Skinner, John B. Watson	Condicionamiento clásico y operante	Receptor pasivo de estímulos	Controla el ambiente y refuerza conductas deseadas	Reforzadores positivos y negativos, entrenamiento conductual
Psicología Cognitiva	Procesamiento de información, enfoque en procesos mentales complejos	Jean Piaget, Jerome Bruner	Procesamiento de la información, uso de metáforas computacionales	Procesador activo de información	Diseña actividades que promuevan el procesamiento cognitivo	Uso de mapas conceptuales, organizadores gráficos
Constructivismo	Construcción activa del conocimiento a través de la interacción con el entorno	Jean Piaget, Jerome Bruner	Aprendizaje basado en la resolución de problemas, exploración y descubrimiento	Constructor activo del conocimiento	Facilita la exploración y guía la construcción del conocimiento	Actividades de aprendizaje práctico, proyectos, experiencias hands-on
Aprendizaje Significativo	Conectar nuevos conocimientos con los conocimientos previos	David Ausubel	Uso de organizadores previos, construcción de significados	Conecta nueva información con conocimientos previos	Facilita la conexión entre conceptos nuevos y previos	Organizadores gráficos, ejemplos concretos
Aprendizaje Social	Aprendizaje a través de la observación, imitación y modelado	Albert Bandura	Modelado, observación de comportamientos	Observador e imitador de modelos	Modela comportamientos deseados y facilita la observación	Role-playing, demostraciones, aprendizaje cooperativo
Constructivismo Social	Cognición situada, importancia del contexto y la interacción social	Lev Vygotsky, Rogoff, Lave	Aprendizaje colaborativo, interacción social	Colaborador activo en un contexto social	Facilita la interacción social y el aprendizaje colaborativo	Trabajo en grupo, proyectos colaborativos, discusión en clase
Aprendizaje Experiencial	Aprender a través de experiencias significativas	Carl Rogers	Aprendizaje basado en experiencias, involucramiento activo	Participante activo en experiencias	Facilita experiencias de aprendizaje significativas	Simulaciones, proyectos prácticos, aprendizaje basado en proyectos
Inteligencias Múltiples	Diferentes tipos de inteligencias, cada persona tiene un perfil único de habilidades	Howard Gardner	Adaptación del entorno de aprendizaje a diferentes inteligencias	Desarrolla sus múltiples inteligencias	Diseña actividades que estimulen diversas inteligencias	Actividades variadas que cubren diferentes inteligencias: musical, espacial, kinestésica, etc.

Aprendizaje Situado y Comunidad de Práctica	Conocimiento como resultado de la actividad en contextos auténticos, aprendizaje en comunidades	Jean Lave, Etienne Wenger	Participación en comunidades de práctica, aprendizaje en contextos reales	Miembro activo de una comunidad de práctica	Facilita la participación en comunidades y contextos auténticos	Participación en comunidades de práctica, proyectos basados en el entorno real
Aprendizaje y Habilidades del Siglo XXI	Desarrollo de habilidades tecnológicas, pensamiento crítico, creatividad y habilidades interpersonales	Asociación P21	Uso de tecnologías avanzadas, aprendizaje autodirigido, desarrollo de habilidades blandas	Aprendizaje autónomo y crítico, desarrollador de habilidades modernas	Facilita el acceso a tecnologías y promueve el pensamiento crítico	Proyectos tecnológicos, desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, colaboración en línea y presencial
Conectividad	El conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones y el aprendizaje consiste en la habilidad de construir y atravesar esas redes.	George Siemens, Stephen Downes	Uso de tecnologías digitales para conectar y compartir información.	Activo, responsable de construir y navegar su red de aprendizaje.	Facilitador que guía y proporciona acceso a diversas fuentes.	Uso de herramientas digitales, redes sociales y plataformas en línea para el aprendizaje continuo

Nota: Extraído de Montagud, N. (2023). *Las 9 teorías del aprendizaje más importantes. Un resumen de las teorías del aprendizaje más destacables e influyentes en Psicología y Pedagogía*. <https://psicologiymente.com/desarrollo/teorias-aprendizaje>.

Es importante que los docentes cuenten con teorías que les faciliten herramientas para analizar y reflexionar sobre su pedagogía educativa y su impacto en el proceso de aprendizaje, pues tienen la responsabilidad de ofrecer una educación de calidad. Sin embargo, la necesidad primaria es la creación de ambientes de aprendizajes acogedores y motivadores, donde los estudiantes sientan el impulso de investigar, reflexionar y aprender (Coll, 1993).

1.1.1 Constructivismo

Antes de abordar una de las teorías de aprendizaje más relevantes que se mantiene siendo el centro de muchos de los procedimientos de los docentes en la actualidad, es necesario revisar el fundamento de esta y otras teorías significativas, el aprendizaje activo. Este paradigma se centra en varios elementos que son clave en su implementación en el ámbito educativo, como son, la participación dinámica de los estudiantes, esto es, que no solo reciban información, sino que participen en actividades que les permitan explorar y adquirir conocimientos. Además, la colaboración y el trabajo en equipo son características muy importantes, ya que les permite compartir ideas, discutir puntos de vista y aprender unos de otros (Camposano, 2024).

El constructivismo es una corriente educativa que afirma que los estudiantes son los que construyen vivamente su propio conocimiento por medio de su interacción con el medio

que lo rodea y la reflexión de esas experiencias, según esta posición el aprendizaje es un proceso personal y único para cada estudiante, en definitiva esta corriente enfatiza la vital importancia de la interacción social en el proceso de aprendizaje ya que según Vygotsky la formación de las funciones psicológicas superiores no se dará a través de la práctica individual sino en la cooperación e interacción social (Pinto et al., 2019).

Para Piaget citado por Joya (2023), el aprendizaje es una construcción del sujeto mientras organiza la información del entorno, basada en una organización mental previa compuesta por estructuras y esquemas relacionados. La estructura cognitiva define la capacidad mental de la persona, el docente es el encargado de crear un contexto favorable para el aprendizaje y el sujeto participa activamente en su propio proceso de aprendizaje. La teoría de Piaget destaca que los esquemas son la organización intelectual que guía la conducta del individuo y surgen de la asimilación de las estructuras y la acomodación a la realidad exterior.

El constructivismo se centra en cómo el sujeto construye su propia realidad a través de la interacción con el ambiente y cómo el aprendizaje se da de manera individual y grupal. Resalta la importancia de dotar de sentido social, cultural, compartido y situado al acto de conocer, especialmente en el papel del alumno en la construcción del conocimiento en primaria. Además, se destacan aportes del constructivismo como la filtración del ambiente para producir la realidad individual, la construcción de interpretaciones personales del mundo y el surgimiento del conocimiento en contextos significativos, entre otros (Joya, 2023).

El enfoque teórico del constructivismo, respaldado por autores como Piaget y Vygotsky, postula un marco conceptual para comprender cómo las TICs pueden potenciar la educación al facilitar experiencias de aprendizaje interactivas y contextualizadas.

Para Piaget (1970), citado por Rosas (2018), el constructivismo es una teoría del aprendizaje que sostiene que el individuo es un constructor activo de su propio conocimiento y realidad a través de sus experiencias. En la escuela constructivista, se fundamenta en la idea de que la personalidad del individuo se construye mediante este proceso constructivo.

En el mismo sentido, Piaget describe el desarrollo cognitivo como un intercambio de estructuras mentales, que evolucionan de simples a complejas. Estas estructuras del conocimiento se forman a través de la acomodación de los esquemas mentales cuando el individuo interactúa con su entorno. El aprendizaje implica asimilación y acomodación: la

asimilación ocurre cuando el individuo incorpora nuevos elementos a su estructura cognitiva existente, mientras que la acomodación es el ajuste de los esquemas mentales para adaptarse a nueva información. El equilibrio cognitivo se logra cuando el estímulo de aprendizaje es adecuadamente asimilado tras el ajuste del esquema mental.

En el constructivismo piagetiano, el enfoque no se centra en descubrir realidades ya establecidas, sino en construir y reinventar conocimientos. El aprendizaje es un proceso activo en el cual el individuo participa activamente en la construcción de su comprensión del mundo, interactuando constantemente entre la asimilación y la acomodación para lograr un equilibrio cognitivo.

De acuerdo con Vygotsky, mencionado por Martínez (2023), el desarrollo del conocimiento se lleva a cabo de manera activa y en un entorno social, donde la interacción favorece tanto el aprendizaje individual como grupal. Se promueven las acciones del individuo, estimulando la actividad neuronal al adquirir nuevos conocimientos que se incorporan a los previos. El individuo implementa lo aprendido, ya sea de forma física o virtual, lo que es especialmente adecuado para el aprendizaje, mediante la lectura y la participación en actividades de escucha e interacción.

Aguado (2004) manifiesta que, aunque Piaget se centró en los factores biológicos del desarrollo cognitivo, Vygotski puso énfasis en la influencia sociocultural. Para Vygotski, el conocimiento se construye no solo por factores biológicos, sino también por mediación sociocultural, a través de objetos e instrumentos históricos y culturales. Este autor explica la génesis de la conciencia humana a partir del sentido y la sociedad, donde el individuo internaliza y reproduce su bagaje cultural. La acción humana es mediada por instrumentos socioculturales como herramientas y lenguaje, esenciales para el desarrollo cognitivo.

Aguado también menciona que, el concepto de mediación cognitiva de Vygotski es necesario para entender la interacción entre el desarrollo individual y el contexto sociocultural. Introdujo además, la "zona de desarrollo próximo", que destaca la diferencia entre el nivel de desarrollo cognitivo actual de un sujeto y su nivel potencial en interacción con su entorno. En este marco, todo proceso cognitivo en la fase de aprendizaje implica una transformación de lo externo a lo interno, siendo todo proceso intrapsicológico antes que interpsicológico.

En la construcción del conocimiento, es esencial que el individuo atribuya significado al nuevo contenido de aprendizaje. A través de entornos virtuales y recursos

multimedia, es posible generar situaciones reales que permiten a los estudiantes interactuar con otros participantes y resolver problemas en contextos auténticos o simulados. En este enfoque, el individuo se posiciona como el actor principal y responsable de su propio proceso de aprendizaje.

El avance de la ciencia y la globalización ha integrado a la tecnología en la vida diaria en lo que compete al contexto educativo, se trata de mejorar la calidad de la educación al promover la interacción, autonomía y el intercambio de información mediante herramientas como la búsqueda en línea, el e-learning y las redes sociales además, mejora la dinámica y el proceso cognitivo del aprendizaje. El constructivismo cumple un papel fundamental en este proceso debido a que en sus principios está el fomento de la construcción del conocimiento a través de la interacción social (Martínez et al., 2023).

1.1.2 Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje por descubrimiento es un enfoque pedagógico derivado del constructivismo, que se centra en la exploración activa y la resolución de problemas como medios para adquirir conocimiento. Según Bruner, este método permite a los estudiantes desarrollar habilidades críticas y autónomas, fomentando una comprensión profunda de los conceptos al relacionarlos con experiencias previas. A través del aprendizaje por descubrimiento, los alumnos no solo memorizan información, sino que también aprenden a aplicar y adaptar sus conocimientos en diversos contextos (Babarro, 2019). Loor y Suástegui (2022) indican también que, en el aprendizaje por descubrimiento, los estudiantes son el centro del proceso de adquisición de conocimientos ya que se comprometen con la investigación y resolución de problemas tanto de manera individual como grupal, sin depender completamente del docente.

1.1.2.1 Características

Este modelo educativo se basa en que los estudiantes aprendan por medio de la participación, exploración y experimentación, y de esta manera puedan descubrir conceptos individualmente sin necesidad de recibir información de forma inactiva. Este modelo se fundamenta sobre la idea de que el aprendizaje es más eficaz cuando hay participación proactiva de parte de los estudiantes en la cimentación de su propio conocimiento (Arias Gallegos et al. , 2014).

Bruner (1961) citado por Castillo et al. (2020) proponen que la mejor manera de enseñar es a través de la construcción de competencias en los estudiantes por medio del aprendizaje por descubrimiento guiado. Esto implica suministrarle oportunidades de utilizar

objetos dinámicamente al alumnado. Al construir competencias además de adquirir habilidades y conocimientos, también se fomenta la creatividad y la capacidad de resolver problemas complejos con soluciones innovadoras que los prepara para un futuro laboral cada vez más competitivo.

1.1.2.2 Ventajas

El aprendizaje por descubrimiento en las aulas presenta varias ventajas, pues permite que los estudiantes exploren conocimientos por sí mismos, y esto no solo fomenta el razonamiento crítico, sino que, además, tienden a memorizar la información que han descubierto por su propia cuenta en lugar de solamente recibir indicaciones pasivas, y esto a su vez les posibilita desarrollar su mayor curiosidad y especial motivación hacia el aprendizaje (Fuentes et al., 2019).

En el mismo tema, Saquinga Alcaciega (2016), citado por Espinoza (2022), señala que el aprendizaje por descubrimiento tiene las siguientes ventajas:

- Les permite a los estudiantes recordar fácilmente lo que aprenden ya que lo hacen por medio de la experimentación
- Al ser autodidactas, los estudiantes tienen mayor responsabilidad y autonomía lo que incrementa su autoestima y confianza en sí mismos
- Incentiva el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, cuando los estudiantes formulan o plantean hipótesis.
- Los estudiantes desarrollan habilidades de concentración y análisis al momento de utilizar los de manera eficiente los recursos que están a su disposición.
- Fomenta la participación activa del estudiante durante el transcurso de las clases
- Al relacionar la teoría con la práctica se les facilita la transferencia de los conocimientos obtenidos en situaciones nuevas y complejas
- Contribuye a que el alumno resuelva desafíos académicos y personales de forma creativa.
- Permite la adquisición de conocimientos duraderos

No siempre la aplicación de una estrategia como esta funciona desde el principio, en el estudio de Guzmán et al. (2021) inicialmente resultó difícil de entender para la mayoría de los alumnos, quienes se preguntaban: “¿Por qué hacemos esto?” “¿Qué pretendemos lograr?” “Esto es muy infantil”. Al principio, no empleaban un razonamiento crítico y deductivo, limitándose a reescribir lo que se les había proporcionado, pero sin comprenderlo.

Sin embargo, con el tiempo, los estudiantes se adaptaron y comenzaron a formular sus propias conjeturas y conclusiones, despertando su capacidad de asombro y la conciencia de que podían argumentar y conceptualizar por sí mismos

1.1.3 Matemáticas en el currículo actual

En la sociedad actual, denominada “del conocimiento”, se requiere dominio matemático, desde conceptos básicos hasta avanzados en todos los campos educativos, sobre todo en el campo del desarrollo tecnológico y científico, es por esto que se hace necesario buscar el dominio de conceptos básicos en todos los niveles educativos y la eficaz integración de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Grisales, 2018).

Una postura constructivista en la enseñanza de matemáticas permite no solo advertir las dificultades que presenten los estudiantes en el aprendizaje si no que, además, sirve de guía para desarrollar metodologías de aprendizaje y enseñanza más eficientes. Para que el estudiante construya su conocimiento matemático debe interactuar con objetos y otros individuos en situaciones problemáticas y no limitarse a la mera resolución de ejercicios en un cuaderno, esta situación provocará un desequilibrio en la mente del estudiante que lo llevará a buscar soluciones y de esta manera construirá su propio conocimiento (Castillo S., 2008).

El conocimiento de los docentes en la enseñanza de las matemáticas juega un papel fundamental ya que, le permite identificar los aspectos más importantes en la enseñanza-aprendizaje para tomar decisiones fundamentadas en la implementación de estrategias que mejoren la calidad del aprendizaje, además, pueden interpretar el pensamiento matemático de los estudiantes, las estrategias que son utilizadas por ellos, su comprensión y decidir qué actividades proponer para ayudarles a avanzar en su proceso de aprendizaje (Buform et al., 2017).

Las matemáticas, han sido tradicionalmente percibidas como una materia difícil y abstracta, una de las razones podría ser que a la mayoría de estudiantes les cuesta relacionar lo que aprenden en matemáticas con su aplicación en la vida real, lo que ha provocado que los alumnos la vean como insignificante para su vida cotidiana, además el método basado en la repetición y memorización de fórmulas y ejercicios ha generado rechazo en los estudiantes, el cambiar este enfoque y lograr una enseñanza significativa es un reto primordial para los docentes (Guzmán et al., 2021).

Yendo un poco más allá, esta asignatura y sus afines presentan altas tasas de reprobación en el currículo académico es por esto que, de acuerdo con Holguín et al. (2020) es necesario implementar nuevas estrategias que mejoren el aprendizaje en esta asignatura, es de vital importancia implementar herramientas que verifiquen la comprensión de las clases, mejoren su cálculo mental y perfeccionen sus habilidades para plantear y resolver problemas, entre otros aspectos.

En el mundo actual la capacidad matemática es esencial, esto debido a la necesidad de adaptarse a los constantes avances tecnológicos, esta capacidad se alcanza por medio del aprendizaje que se obtiene principalmente en la escuela, es por esto que los docentes juegan un papel de vital importancia ya que la actitud de ellos hacia las matemáticas y el cómo desarrollan su metodología de enseñanza influye en la postura de los estudiantes (García et al., 2020).

El aprendizaje en matemáticas presenta desafíos que afectan su comprensión debido a diversos factores como la estructuración curricular, la metodología aplicada en su enseñanza, el entorno educativo y variables familiares, es por esto que es necesaria la implementación de metodologías activas que permitan el desarrollo de competencias, la participación y la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes (Hilario, 2021).

Las competencias, de acuerdo con Argudín (2015), se proyectan como una concentración de comportamientos sociales, habilidades emocionales y cognitivas que permiten un correcto desempeño en diversas actividades y roles. Esta metodología (competencias) incorporada en la educación se centra en las necesidades individuales de adaptarse a las altas demandas de la sociedad contemporánea.

La educación basada en competencias engloba tanto el saber, como el saber hacer, el interpretar, pensar y actuar en varios escenarios, tanto para el beneficio individual como el colectivo, dentro de un marco específico. A diferencia de las habilidades, las competencias son más que simplemente tener dominio técnico, dos personas pueden tener habilidades similares pero su capacidad para producir un resultado de calidad puede variar debido a sus diferentes competencias, las competencias al igual que las actitudes, no son características innatas, sino que se desarrollan a lo largo del tiempo como parte de un proyecto de vida (Argudín, 2015).

En consistencia con lo anteriormente mencionado, las competencias pedagógicas

matemáticas se centran en la capacidad para resolver problemas abstractos y tomar decisiones utilizando herramientas pertinentes. En este contexto, es fundamental desarrollar aquellas habilidades que permitan a los estudiantes resolver problemas cotidianos y fortalecer su pensamiento lógico-creativo, lo cual implica integrar diferentes procesos cognitivos y ejecutivos en la enseñanza de esta materia, proporcionando así una base sólida para el éxito académico y profesional en el futuro (Torres et al., 2022).

1.1.4 Tecnología en el ámbito educativo

La introducción de las nuevas tecnologías en la educación presenta grandes desafíos para los docentes, quienes deben enfrentar el reto de utilizar herramientas tecnológicas con las cuales tienen escasa formación. Es por esto que es necesario y urgente el desarrollo de competencias digitales en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación, el hecho de que algunos docentes encuentren complicado el adaptarse a ellas no ha sido impedimento para que muchos otros educadores reconozcan la vital importancia del uso de estas tecnologías en el proceso de enseñanza (Nuñez, 2023).

En el contexto educativo actual se destaca la importancia de la competencia “aprender a aprender” es decir, que los docentes deben preparar a los estudiantes para que puedan aprender de manera continua a lo largo de sus vida y no solo compartirles conocimientos y contenidos que fácilmente están disponibles en la web, si el desarrollo de esta capacidad está permitida en los estudiantes debería ser valida también en la formación de docentes ya que tanto estudiantes como docentes se les exige actualización, adaptación y reconfiguración del conocimiento (Mirete, 2010).

En la sociedad actual las herramientas tecnológicas son, en muchos casos, indispensables y versátiles. Sin embargo, en el ámbito educativo no han sido debidamente explotadas y aprovechadas, esto podría explicar el poco o casi nulo éxito de las estrategias en los establecimientos educativos. Es de vital importancia conocer e investigar el papel fundamental que cumplen estas herramientas digitales en el proceso de enseñanza (Cueva, 2020).

En América Latina, donde se evidencia la brecha educativa y tecnológica, causaría un gran impacto el uso efectivo de las tecnologías educativas , siendo que es el campo educativo uno de los espacios más adecuados para aprovechar todas las ventajas de los avances tecnológicos ya que al implementarse herramientas digitales de manera eficiente e innovadora se podría no solo ampliar el acceso a educación de calidad, sino que además

incrementaría el nivel de enseñanza de los educadores, yendo desde portales web hasta plataformas tecnológicas, analizando su uso desde una perspectiva integradora (Torres y Cobo, 2017).

La relación entre tecnología y educación se ha estrechado considerablemente en las últimas décadas gracias a la constante evolución tecnológica que ha provocado una rotunda transformación en el acceso a la información y en comunicación, el incremento de dispositivos móviles, la necesidad de conexión a internet de alta velocidad y el desarrollo de softwares educativos ha posibilitado la integración de herramientas tecnológicas en el campo educativo (Sacristán, 2014).

La tecnología educativa ha evolucionado notablemente a lo largo del siglo XX, esto, gracias a los cambios en las ciencias sociales, esta evolución afectó las metodologías educativas y los objetos de estudio. El desarrollo de la tecnología desde mediados del siglo pasado ha llevado a conocer nuevas formas de entender la educación e incentivar la innovación. Generalmente la tecnología educativa se relacionaba directamente con el uso de herramientas pedagógicas, con precedentes que se remontan a los filósofos y sofistas como Comenio y Rosseau, quienes defendían las estrategias educativas que se adaptaban a las características de los estudiantes.

En el siglo XX, la tecnología educativa progresó con el uso de películas y programas de televisión con fines educativos en los Estados Unidos. Estos medios eran considerados muy importantes ya que reflejaban la realidad, de manera que aumentó la atención y motivación de los alumnos, lo que se esperaba que mejorara los resultados académicos (Resa, 2020).

Si bien es cierto, las TIC se pueden considerar una herramienta valiosa para facilitar el aprendizaje, principalmente por la familiaridad de los estudiantes con los entornos digitales y la interactividad, es importante también considerar la disposición y habilidades que pudieran tener los educadores para integrar objetivamente estas tecnologías en el ámbito educativo, este desafío tiene varios aspectos que considerar, como por ejemplo el acceso a internet de parte de los estudiantes además del adecuado manejo de las herramientas digitales tanto de docentes como de estudiantes la infraestructura tecnológica, entre otros (Carbone, 2022).

1.1.5 El rol de los docentes

La misión de los docentes es crear las condiciones más oportunas para que los

estudiantes logren alcanzar aprendizajes significativos, diseñando asignaturas de manera que acerquen a los estudiantes a la resolución de problemas y a la construcción de nuevos conceptos. El proporcionar a los estudiantes oportunidades de construir y fortalecer sus conocimientos influye también en el ámbito socioemocional pues, puede motivarlos y aumentar su confianza (Villalvazo y Covarrubias, 2021).

El desarrollo profesional de los docentes es de vital importancia ya que estos tienen el rol de mediadores entre el conocimiento y los estudiantes, además acompañan a los estudiantes en su aprendizaje y en su exploración del autoaprendizaje, los docentes deben incentivar la participación de los estudiantes por medio de actividades planificadas para su desarrollo intelectual, por este motivo es necesario que sepan aprovechar todas las ventajas que ofrecen las tecnologías educativas (Cuadros y Soto, 2020).

Los docentes han tenido que adaptar su metodología para facilitar el aprendizaje por medio de plataformas digitales, a pesar de la frustración que causa el no poder captar adecuadamente la atención de los estudiantes. La tecnología promete mejoras en el proceso de aprendizaje, sin embargo, su implementación requiere apoyo y capacitación continua para el profesorado, para así poder garantizar su exitosa integración en el ambiente educativo moderno (Parra et al., 2020).

Las herramientas digitales en la educación actual han transformado los paradigmas educativos tradicionales, esta situación se debe a que ahora los estudiantes enfrentan la necesidad de la internet como recurso esencial para la educación ya que facilita el acceso rápido y multidimensional a la información. Sin embargo existe un desafío considerable respecto a la conectividad y el acceso a herramientas digitales que garanticen una educación de calidad (Mero, 2021).

1.1.6 Conectivismo

El conectivismo de Siemens (2007) combina conceptos de teorías como el caos, las redes, la complejidad y la auto-organización, reconoce al aprendizaje como un proceso dinámico dentro de ambientes complejos y cambiantes, donde el individuo interactúa con su entorno. El conocimiento, no necesariamente existe en el interior del ser humano, también puede residir externamente en organizaciones o bases de datos, enfocándose en conectar conjuntos de información especializada. El conectivismo demuestra la importancia del papel de la tecnología digital en el aprendizaje y trata de dar solución a los desafíos de la gestión del conocimiento en organizaciones.

Este enfoque demuestra la interconexión entre individuos, organizaciones e instituciones como un ciclo de desarrollo del conocimiento. Reconoce la amplificación del aprendizaje a través de conexiones y trata de la colaboración entre diversos nodos para potenciar las actividades existentes. El conectivismo promueve un aprendizaje continuo y adaptativo en un entorno digitalmente interconectado.

Solórzano y García (2016), citados por Sánchez-Cabrero et al. (2019) destacan seis principios fundamentales del conectivismo:

1. El aprendizaje se considera un patrimonio colectivo, no exclusivo del individuo.
2. Los individuos deben ser críticos al seleccionar la información a estudiar.
3. Las redes sociales se utilizan para construir conocimiento.
4. Los usuarios de las redes sociales, que son tanto consumidores como productores de contenido, participan activamente en el aprendizaje.
5. Los individuos se integran y forman parte de una red.
6. La tecnología digital es esencial en el proceso educativo, como se deduce de los puntos anteriores

En la actualidad, el conectivismo se ha convertido en la base del E-Learning, el cual se ha convertido en el método de enseñanza más ampliamente utilizado, especialmente después de la pandemia del Covid19, que transformó profundamente la educación. Esta situación obligó a las instituciones educativas a adoptar Tecnologías de la Información y Comunicación, así como dispositivos móviles y redes sociales.

Según Ramirez (2017), el conectivismo busca activar el aprendizaje mediante la conexión y difusión de información, pero el desafío radica en saber cómo acceder a esa información, ya que lo que hoy se considera verídico puede cambiar en cuestión de horas o días.

Figura 2.

Ventajas del conectivismo



Nota: Núñez, M., Cedeño, R., y Zaldívar, D. (2019). El correcto uso del internet como medio de autoaprendizaje en la educación superior del Ecuador. *5to Congreso Internacional de ciencias pedagógicas del Ecuador*, 1298-1307

1.1.7 Plataforma exeLearning

La visión actual del e-learning coloca al estudiante en el centro ya que le da un papel activo en su proceso de adquisición de conocimientos en lugar de depender únicamente del profesor. La interacción y participación activa de los estudiantes, que también generan información, desafía el papel tradicional del profesor como simplemente transmisor de información, ya que el profesor se convierte también en un actor que produce y recibe información. Esta nueva dinámica se alinea con la cultura del software libre, código abierto y sistemas de intercambio de archivos (De Azevedo, 2010).

Esta plataforma ha presentado considerables avances y mejoras desde que se convirtió en una aplicación web instalable en 2013, entre esas mejoras están: accesibilidad y presentación de contenidos, el cambio de formato binario cerrado a un XML abierto, entre otras, además al ser multiplataforma eXeLearning puede ejecutarse en diferentes sistemas operativos como Windows, Os X y Linux (Alba et al., 2016).

Exelearning se destaca en el ámbito educativo principalmente por su fácil uso para usuarios sin la respectiva experiencia técnica, gracias a que emplea hojas de estilo en cascada (CSS), esto permite que los educadores se concentren en el contenido del material sin tener que ocuparse del diseño, además, ofrece varias funciones para la creación de actividades de

opción múltiple, verdadero/falso, lecciones y evaluaciones interactivas (Navarro y Climent, 2009).

1.1.7.1 Catálogo de módulos de exeLearning

Los iDevices o módulos es un catálogo de dispositivos que pueden ser añadidos a una página. Según Navarro García y Climent Piqueras (2009), citado por Rodríguez J. C. (2021), se clasifican en 5 grupos principales, la Tabla 3 contiene los más importantes.

Tabla 3.

Catálogo de iDevices de exeLearning

Categoría	Elemento	Ideas Claves
Contenidos	Texto Libre	<ul style="list-style-type: none"> • Editar la parte conceptual y teórica • Añadir imágenes, ejercicios, videos, sonido, animaciones, tablas, ficheros, e información textual.
	Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> • Definen lo que se desea alcanzar • Describen las competencias a desarrollar.
	Preconocimiento	Conocimientos básicos a obtener para avanzar al siguiente módulo.
Multimedia	Galería de Imágenes	Imágenes en miniaturas
	Imagen Ampliada o Lupa	Ampliar imagen mediante una lupa.
	Applet de Java	Aplicaciones de Java.
Elementos Externos	Artículo de Wikipedia	<ul style="list-style-type: none"> • Anexar direcciones de páginas externas, • Funciona solo con conexión a Internet.
	RSS	Titulares de noticias o contenido elegido, (URL).
Actividades	Actividades de Lectura	Especifican detalles para que el estudiante realice su tarea (ícono). <ul style="list-style-type: none"> • Situación real.
	Estudio de Caso	<ul style="list-style-type: none"> • Permite aplicar conocimientos y experiencias.
	Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> • Situaciones para reflexionar. • Permite retroalimentación de las respuestas.
Preguntas y Juegos	Actividad de Espacios en Blanco	Completar espacios en párrafo o fragmento del texto.

Preguntas de Elección
Múltiple, Selección
Múltiple, Verdadero y
Falso

Desarrollar cuestionarios, formatos, y
formularios con la cantidad de ítems deseados.

Examen SCORM

- Crear exámenes, evaluaciones, y cuestionarios
- Miden el conocimiento del estudiante
- Resultados registrados en la plataforma

Nota: Extracto de Rodríguez, J. C. (2021). Exelearning y aprendizaje cooperativo para el módulo contabilidad general en la Unidad Educativa “Ancón”, año 2021. *Trabajo de titulación*. Salinas, Ecuador.

Actualmente la formación docente debe integrar la tecnología de manera efectiva, esta formación debe preparar a los futuros educadores para enseñar en una sociedad cada vez más digitalizada. Una clave para adaptarse a las nuevas tecnologías y mejorar la calidad educativa es el uso de herramientas educativas como lo es eXeLearning. eXeLearning, herramienta de código abierto que, les permite a los docentes crear recursos digitales educativos como imágenes con texto, sonido, videos y actividades interactivas desde una interfaz sencilla. Los recursos creados en este software pueden ser exportados a distintos formatos lo que le facilita adaptarse a otras plataformas (Moreno et al., 2021).

Al utilizar eXelearning en la enseñanza de matemáticas, los docentes se están adaptando al avance tecnológico y además empleando un enfoque constructivista que busca mejorar el desempeño académico de los estudiantes. En eXelearning los docentes pueden diseñar actividades que promuevan la resolución de problemas, el razonamiento matemático, la colaboración entre estudiantes y crear un ambiente de aprendizaje interactivo y estimulante (Yáñez y Nevárez, 2018).

CAPÍTULO II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 Contexto Territorial

El lugar escogido para realizar este estudio es la Unidad Educativa Dr. Luis Célleri Avilés del cantón La Libertad provincia de Santa Elena – Ecuador, pertenece a la Coordinación Zonal 5, distrito 24D02 La Libertad-Salinas-Educación. El cantón La Libertad se encuentra en la provincia de Santa Elena, en la región costa del Ecuador, situada en la península del mismo nombre. La Libertad es uno de los tres cantones que conforman la provincia, junto con Salinas y Santa Elena. Este cantón se caracteriza por su economía basada en el comercio, la pesca, y el turismo. Se trata de un importante centro comercial de la provincia, con numerosos mercados y centros de comercio que dinamizan la economía local. A pesar de su actividad económica, la región enfrenta desafíos relacionados con la pobreza y la desigualdad socioeconómica.

El sistema educativo en La Libertad refleja muchas de las características y desafíos comunes a las zonas rurales del Ecuador. Las instituciones educativas enfrentan problemas como la falta de infraestructura adecuada, la carencia de recursos didácticos y tecnológicos, y la necesidad de mejorar la capacitación docente. Sin embargo, existe un esfuerzo continuo por parte del gobierno y organizaciones locales para mejorar la calidad de la educación y reducir la brecha digital.

La Unidad Educativa Dr. Luis Célleri Avilés es una Institución Educativa de sostenimiento fiscal, que ofrece sus servicios educativos para tres secciones matutina, vespertina y nocturna, alberga a aproximadamente 2500 estudiantes en las especialidades de Educación General Básica, Bachillerato General Unificado, Bachillerato Técnico con las siguientes figuras profesionales: Fabricación y montaje de muebles, Instalaciones, equipos y máquinas eléctricas, Comercialización y ventas, Contabilidad, Organización y gestión de la secretaría. Esta Institución está conformada por 97 docentes, 2 psicólogas, 1 psicopedagogo de apoyo y 5 autoridades.

2.2 Tipo y Diseño de Investigación

2.2.1 Diseño de Investigación

De acuerdo a cómo ha sido concebida esta investigación, se considera con un Diseño preexperimental, de acuerdo con Bernal (2010), estos diseños tienen muy poco control sobre las variables y no asignan aleatoriamente a los sujetos al experimento. Además, no existe un

grupo de control, pero permite obtener datos preliminares sobre los efectos de una intervención. Se pretende aplicar un pre-test y un post-test con un solo grupo, lo que implica medir una variable dependiente antes y después de la intervención en el mismo grupo de participantes.

2.2.2 Enfoque de Investigación

De acuerdo con el diseño de investigación propuesto, se ha elegido el tipo de investigación mixto, que, según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) implica una serie de procedimientos basados en la observación y el análisis crítico, que consideran la recolección y el análisis tanto de datos numéricos como cualitativos. Estos datos se combinan y discuten conjuntamente para lograr una comprensión más profunda del fenómeno estudiado.

El enfoque mixto es considerado la herramienta más adecuada para explorar los fenómenos educativos desde múltiples perspectivas, pues, integra métodos cuantitativos y cualitativos, lo cual, no solo permite un análisis detallado de la complejidad de la educación, sino que también promueve una mayor conciencia social al valorar las opiniones de los actores implicados. Así, se favorece una comprensión más contextualizada de los problemas y desafíos educativos, lo que a su vez impulsa iniciativas y acciones más efectivas para la transformación positiva del sistema educativo y la mejora continua de la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

2.2.3 Alcance de Investigación

El tipo de investigación elegido relaciona los alcances exploratorio y descriptivo. Según Hernández et al. (2014), la clasificación de exploratorio se centra en comprender una variable o un conjunto de variables, una comunidad, un contexto, un evento o una situación específica. Representa un primer acercamiento en un momento particular. Este tipo de investigación es comúnmente utilizado para abordar problemas que son nuevos o poco conocidos y a menudo sirve como una introducción a otros diseños de investigación, tanto no experimentales como experimentales.

Estos autores se refieren al tipo descriptivo, indicando que estos estudios tienen como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos u otros fenómenos que se encuentran bajo análisis. Es decir, buscan medir o recolectar información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren, sin establecer relaciones entre ellas

2.3 Recolección de la información

2.3.1 Población

La población se refiere a un grupo de personas que tienen características similares o comunes, ya sea que el grupo sea finito o infinito. Además, se puede considerar como todos los elementos que se incluyen en un estudio, y su delimitación depende de la definición establecida por el investigador (Arias y Covinos, 2021).

Tabla 4.

Población para la investigación

DESCRIPCIÓN	N
Estudiantes de noveno año de EGB	128
Total	128

2.3.2 Muestreo

El muestreo es la técnica que permite estudiar una muestra y aplicar instrumentos estadísticos según la densidad poblacional. En el caso específico del estudio propuesto, se empleó un tipo de muestreo no probabilístico, mismo que es utilizado cuando se selecciona una muestra basándose en características comunes o en el juicio subjetivo del investigador. En este método no se aplican técnicas estadísticas de muestreo y no todos los miembros de la población tienen igual probabilidad de ser seleccionados. Además, es útil cuando la población es muy pequeña, con menos de 100 individuos

2.3.3 Muestra

En muchas ocasiones, las decisiones de muestreo se basan en los recursos, la oportunidad y el tiempo disponibles de los investigadores, por lo que, Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) mencionan diferentes tipos de muestras, de entre las cuales, en este trabajo de investigación se optará por las denominadas muestras por conveniencia, debido a que, se caracterizan por seguir los criterios personales del investigador y seleccionar casos accesibles. Los sujetos que formarán parte de la muestra para este estudio serán los estudiantes del noveno año de Educación General Básica, pero únicamente los pertenecientes al paralelo “A”

Tabla 5.

Muestra para la investigación

DESCRIPCIÓN	N
Estudiantes de noveno año de EGB “A”	35
Total	35

2.4 Tratamiento de la Información

2.4.1 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Investigación

2.4.1.1 Métodos Teóricos

El método de análisis-síntesis consiste en descomponer un proceso, fenómeno o evento relacionado con el objeto de estudio en componentes y elementos para analizarlos detalladamente y determinar las conexiones de causa y efecto. Luego, se sintetizan los aspectos clave para formular conclusiones.

En el presente estudio, este método se aplicará desagregando el proceso de enseñanza y aprendizaje con esta herramienta tecnológica. En primer lugar, se descompondrán los elementos constitutivos del uso de eXeLearning, como la navegación en la plataforma, la interacción con el contenido, la retroalimentación proporcionada, entre otros. Luego, se analizarán estos componentes para entender cómo contribuyen al aprendizaje por descubrimiento en matemáticas. Por último, se sintetizarán los hallazgos significativos para formular conclusiones sobre la efectividad y la utilidad de eXeLearning.

El método de Inducción-Deducción implica un análisis sistemático y lógico de la información. La Inducción se emplea para identificar patrones en los datos y formular generalizaciones o teorías. Por otro lado, la Deducción parte de premisas generales para llegar a conclusiones específicas

El método de Inducción-Deducción se aplicará en este trabajo de investigación comenzando con la observación y análisis de datos sobre el uso de eXeLearning en el aprendizaje por descubrimiento en matemáticas para estudiantes de noveno año. Esto permitirá identificar patrones o tendencias para formular generalizaciones. Luego, se deducirán conclusiones específicas aplicando estas teorías al contexto particular de la Unidad Educativa Dr. Luis Céleri Avilés y sus estudiantes de Educación General Básica.

El análisis documental implica la revisión en detalle de informes, planes de estudio, directrices y otros documentos con el fin de obtener información exacta sobre sus objetivos y propósitos. En este caso, se llevará a cabo un análisis de los reportes de calificaciones obtenidos del sistema interno de la Institución (SAGA), con el objetivo de determinar el grado de dominio de los aprendizajes relacionados con la materia de matemáticas. Además de resultados de evaluaciones previas y literatura relevante para contextualizar y fundamentar la investigación.

2.4.1.2 Métodos Empíricos

El método de la observación implica registrar de forma sistemática y precisa los comportamientos y situaciones observables, utilizando categorías y subcategorías definidas.

Tiene la misión de investigar y describir contextos sociales, comunidades y subculturas, analizando sus significados y participantes; además de comprender procesos y relaciones entre individuos, situaciones y eventos a lo largo del tiempo, identificando patrones también, de Analizar problemas sociales para llegar a formular hipótesis que permitan investigaciones posteriores (Hernández et al., 2014).

Se ha empleado para registrar las actividades y comportamientos del grupo de estudiantes escogido para ser parte de esta prueba piloto, durante el año lectivo 2023-2024 tanto en actividades de aprendizaje como en evaluaciones. También se utilizará para dar seguimiento a la implementación de eXeLearning, considerando entre otros aspectos: la participación activa, el uso de la plataforma y las interacciones entre estudiantes y docentes.

La implementación de eXeLearning en el aula se considerará un experimento educativo para observar sus efectos sobre el rendimiento académico. Esto incluye la planificación, ejecución y análisis del impacto del software en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El método empírico de la interrogación permite recopilar información a través de preguntas formuladas a las personas que se han seleccionado, para lo cual se recurrirá a la técnica de la encuesta, misma que, según Arias y Covinos (2021), se emplea realizando preguntas directas a los encuestados, con el fin de obtener información relevante para la investigación. Esta estrategia se enfoca en las personas y recoge datos sobre sus opiniones, comportamientos o percepciones, entre otros. Se considera adecuada para los objetivos de la investigación propuesta, porque permite obtener información directamente de las personas involucradas en el tema de estudio.

La herramienta utilizada es un cuestionario, Hernández et al. (2014) señalan que consiste en una serie de preguntas relacionadas con una o más variables a medir. Es importante que el diseño del cuestionario sea coherente con el problema de investigación y la postura hipotética planteadas.

Tabla 6.

2.5 Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO	VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA
exeLearning y Aprendizaje por Descubrimiento en el área matemática en estudiantes de noveno año en la Unidad Educativa “Dr. Luis Céleri Avilés	Dependiente: APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO	Enfoque pedagógico basado en la teoría constructivista, donde los estudiantes activamente exploran, investigan y resuelven problemas para construir su conocimiento. Este método promueve la curiosidad, el pensamiento crítico y la autonomía, permitiendo conectar nuevos conocimientos con experiencias previas y aplicarlos en diversos contextos, desarrollando habilidades para el aprendizaje independiente.	Exploración y experimentación	Tiempo dedicado a la exploración activa en el entorno de aprendizaje. Variedad de enfoques utilizados para abordar problemas. Frecuencia de errores y correcciones durante el proceso de exploración.	Dedico tiempo a buscar diferentes temas por mi cuenta. Utilizo diferentes formas de resolver los problemas que se me presentan. Cometo errores y los corrijo durante mi proceso de aprendizaje.	Encuesta con escala tipo Likert
			Construcción de conocimiento.	Profundidad y amplitud del conocimiento construido por los estudiantes. Habilidad para relacionar nuevos conocimientos con experiencias previas.	Siento que estoy aprendiendo en profundidad sobre los temas que estudio. Puedo conectar lo que aprendo con cosas que ya sabía de antes.	
				Metacognición y Reflexión	Capacidad para aplicar el conocimiento adquirido en contextos diversos. Conciencia metacognitiva del proceso de aprendizaje.	
			Uso de estrategias de autorregulación durante el aprendizaje. Reflexión sobre el proceso de aprendizaje y los resultados obtenidos.		Planifico y organizo mi tiempo de estudio de manera efectiva. Reflexiono sobre lo que he aprendido y cómo lo he aprendido.	
			Colaboración y Comunicación		Grado de participación en actividades de colaboración. Efectividad de la comunicación entre los miembros del grupo.	
				Impacto de la colaboración en el proceso de aprendizaje individual.	Aprendo más cuando hago grupo con mis compañeros.	

exeLearning y Aprendizaje por Descubrimiento en el área matemática en estudiantes de noveno año en la Unidad Educativa “Dr. Luis Céleri Avilés	Independiente: <hr/> EXELEARNING	Herramienta de software libre utilizada para la creación de contenidos educativos digitales. Permite a los docentes diseñar materiales interactivos y personalizados, además, se pueden generar recursos educativos, que facilitan el aprendizaje activo y autónomo de los estudiantes	Diseño e Interfaz de Usuario Indicador.	Facilidad de navegación y usabilidad de la plataforma.	Es fácil navegar y usar la plataforma de aprendizaje.	Encuesta con escala tipo Likert
	Contenido y Recursos Educativos Indicador.		Calidad, actualidad y relevancia de los materiales de aprendizaje.	Los materiales de aprendizaje son llamativos y están actualizados.		
	Herramientas de Comunicación y Colaboración Indicador.		Nivel de interacción y participación en foros, chats, wikis y actividades grupales.	normalmente participo en foros, chats y otras actividades en línea.		
Evaluación y Seguimiento del Progreso Indicador	Efectividad de las herramientas de evaluación y retroalimentación para monitorear el avance de los estudiantes.	Las herramientas de evaluación y retroalimentación me ayudan a seguir mi progreso.				

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

3.1.1 Pre-Test

El cuestionario del Pre-Test se aplicó en el período lectivo 2023-2024 y se dirigió a los estudiantes del octavo año de Educación General Básica, paralelo "A" (Ver anexo 1). Para su elaboración, se tomó en cuenta la destreza con criterio de desempeño que presentaba mayor complejidad para los estudiantes. Los resultados obtenidos fueron el punto de partida que motivó al autor a realizar este estudio, pues, presentan el rendimiento académico inicial de los estudiantes en la asignatura de matemáticas.

El Criterio de evaluación escogido fue

CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología (Ministerio de Educación, 2019, p.396).

Al ser una evaluación utilizada dentro del proceso educativo regular de la Unidad Educativa Dr. Luis Céleri Avilés, fue elaborada acorde a los lineamientos de evaluación emanados por López, et al. (2013) en su Manual de elaboración de Items para el INEVAL, utilizando los siguientes tipos:

- Ítem de selección simple
- Ítem de Contexto
- Ítem de Relación de columnas

Gracias a las directrices emanadas por el INEVAL, López, et al. (2013) manifiestan que los ítems de selección múltiple permiten determinar la exigencia de una tarea específica del evaluado, y a partir de su resolución, definir si posee o no el conocimiento, la habilidad, la actitud o la destreza necesaria.

A continuación, se presentan los resultados surgidos a raíz del Pre-Test

REPORTE INTERNO DE CALIFICACIONES

TRIMESTRE: III

PERÍODO LECTIVO 2023 - 2024

1. DATOS INFORMATIVOS

DOCENTE:	Lic. Tedy Sanchez C.	ÁREA:	Matemática	ASIGNATURA:	Matemática
GRADO/CURSO:	Octavo	PARALELO:	A	JORNADA:	Vespertina
NÚMERO DE ESTUDIANTES:	35				

2. SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología
----------	--

3. INFORME INDIVIDUAL DE RESULTADOS

Calificación cuantitativa				
ORDEN	APELLIDOS Y NOMBRES	Criterio de Evaluación	PROMEDIO	RECOMENDACIONES/ PLAN DE MEJORAMIENTO ACADÉMICO
		CE.M.4.1.		
1	ALEJANDRO POZO VALERIA LISSETTE	9,00	9,00	
2	AQUINO MEJILLON BRITHANY BRIGITTE	3,00	3,00	
3	ASENCIO BORBOR ROGER JAIR	5,00	5,00	

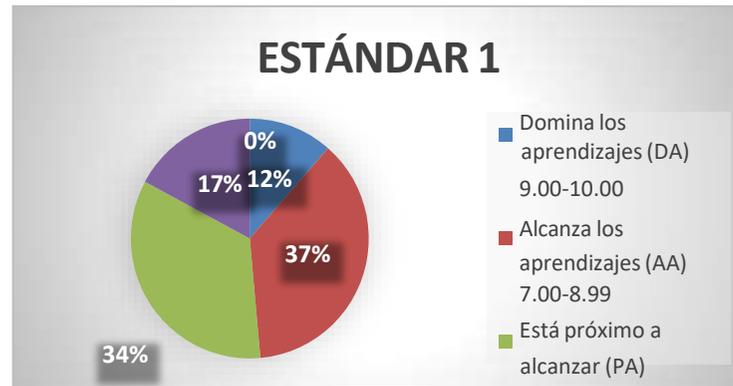
4	BELTRAN COCHEA CARLOS ANDRES	4,50	4,50	
5	BRAVO ESCALERAS MIKE DANIEL	7,00	7,00	
6	CASTRO GOYA MATEO NICOLAS	7,50	7,50	
7	CEVALLOS VELIZ EMILIO ANTONIO	7,50	7,50	
8	CORDERO MAGALLAN ALESSANDRO PAUL	5,00	5,00	
9	DE LA CRUZ SUAREZ DANNA NICOLE	5,40	5,40	
10	DEL PEZO TUMBACO JOSTIN ALEXANDER	8,50	8,50	
11	GOMEZ VILLAMAR JOSTIN OMAR	7,00	7,00	
12	GONZALEZ GUTIERREZ MIRELY ANAHI	7,50	7,50	
13	GONZALEZ SORIANO DOMENICA MELISA	7,00	7,00	
14	GUEVARA GONZABAY JOSEPH ALEXANDER	7,50	7,50	
15	LAMILLA PARRALES FELIX ANDRES	2,00	2,00	
16	LAINIZ BRIONES MIGUEL ISAAC	3,50	3,50	
17	LOUREIRO LIMONES JULIAN SNAYDER	5,00	5,00	
18	MALAVE ALEJANDRO FREDDY ISRAEL	7,50	7,50	
19	MALAVE MEREJILDO JEAN CARLOS	2,50	2,50	
20	MEREJILDO MENDEZ HAMILTON GEOVANNY	3,00	3,00	
21	MIRABA SORIANO VALENTINA ISABELLA	7,50	7,50	
22	MORALES SOLIS ISAAC ADRIAN	4,50	4,50	
23	OSORIO VIDAL SCARLETT	6,00	6,00	
24	PAREDES SILVA OSCAR HENDRY	2,50	2,50	
25	PEÑA LAVAYEN DAMIAN FABRICIO	4,50	4,50	
26	POZO MORALES SCARLETH FERNANDA	9,00	9,00	
27	REYES LIMON JACOB STALYN	8,00	8,00	
28	RODRIGUEZ TOALA BRITTANY TATIANA	10,00	10,00	

29	SANTELLAN POTOSI HEIDY DAYANA	5,50	5,50	
30	SILVESTRE YAGUAL JOAO JAVIER	7,00	7,00	
31	TIGRERO ALEJANDRO ARELYS LEONOR	6,30	6,30	
32	TOMALA BACILIO KLEYNER ENRIQUE	6,00	6,00	
33	VALDIVIA VALENCIA AMBAR ISABEL	7,50	7,50	
34	VILLAGO MORALES RUBEN DYLAN	6,00	6,00	
35	ZAMBRANO CHENCHE ASHLEY SAMANTHA	9,00	9,00	

4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Criterio de Evaluación	Escala cualitativa					Total
	Domina los aprendizajes (DA) 9.00-10.00	Alcanza los aprendizajes (AA) 7.00-8.99	Está próximo o alcanza (PA) 4.01-6.99	No alcanza los aprendizajes (NA) Menor o igual a 4	No tiene calificación	
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología	4	13	12	6	0	35
	11%	37%	34%	17%	0%	100%

5. REPRESENTACIÓN ESTADÍSTICA PORCENTUAL DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN



6. CONCLUSIONES

La tabla muestra que el 48% de los estudiantes (17 de 35) ha alcanzado o dominado los aprendizajes esperados, mientras que el 34% (12 estudiantes) está próximo a alcanzarlos. Sin embargo, el 17% (6 estudiantes) no ha alcanzado los aprendizajes.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar refuerzo para los estudiantes que no han alcanzado los aprendizajes y clases de apoyo para aquellos próximos a alcanzarlos. Además, es crucial proporcionar recursos educativos adicionales y realizar evaluaciones periódicas para monitorear el progreso. Estas acciones ayudarán a mejorar el rendimiento general ya asegurar que más estudiantes alcancen el aprendizaje requerido y participación activa de los padres.

DATOS		FIRMA
ELABORADO POR: Lic. Tedy Sanchez C.		
DIRECTOR DE ÁREA: Mgs. Gina de la A		
REVISADO – RECTOR/A: Mgs. María del Consuelo Rivera		
REVISADO – VICERRECTOR/A: Mgs. Clemente Tumbaco		

3.1.2 Post-Test

Para continuar con el estudio Pre-experimental, se utilizó el mismo instrumento de evaluación aplicado al terminal el período lectivo anterior, pero esta vez en el presente año lectivo, desde el 1 al 29 de mayo de 2024, luego de la aplicación de la herramienta exeLearning (Ver anexo 1). Para el diseño de estas actividades se siguió el proceso detallado a continuación

Tabla 7.

Construcción de Entorno Virtual de Aprendizaje

Planificación de la Clase	Objetivos:	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear las relaciones de orden y propiedades algebraicas. - Resolver inecuaciones y ecuaciones con diferentes tipos de números (Z, Q, I). - Resolver problemas de la vida real utilizando métodos algebraicos y tecnológicos.
	Contenidos seleccionados:	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciones de orden. - Propiedades algebraicas de adición y multiplicación. - Operaciones con números enteros (Z), racionales (Q) e irracionales (I). - Resolución de inecuaciones y ecuaciones. - Aplicaciones prácticas en problemas de la vida real. - Uso de tecnología para resolver problemas matemáticos.
	Diseño de actividades y evaluaciones:	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas y ejercicios interactivos. - Actividades prácticas que involucren el uso de tecnología (calculadoras, software matemático). - Evaluaciones formativas y sumativas para medir el entendimiento de los estudiantes.
	Portada	<ul style="list-style-type: none"> - Título del curso: "Resolución de Inecuaciones y Ecuaciones" - Descripción: Este curso tiene como objetivo enseñar a los estudiantes a emplear las relaciones de orden y propiedades algebraicas para resolver inecuaciones y ecuaciones, aplicándolas en problemas de la vida real.
	Introducción:	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción al tema, explicando la importancia de las relaciones de orden y las propiedades algebraicas en la resolución de problemas. - Presentación del criterio de evaluación CE.M.4.1.
Creación del Contenido en eXeLearning	Teoría:	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación detallada de las relaciones de orden. - Propiedades algebraicas de adición y multiplicación. - Operaciones con diferentes tipos de números (Z, Q, I).
	Ejercicios interactivos:	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de actividades interactivas donde los estudiantes practican la resolución de inecuaciones y ecuaciones. - Retroalimentación inmediata para guiar a los estudiantes en su aprendizaje.

Aplicación práctica:	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de problemas de la vida real que requieren el uso de inecuaciones y ecuaciones para su resolución. - Instrucciones detalladas sobre cómo utilizar herramientas tecnológicas (calculadoras o software matemático) para resolver estos problemas.
Evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño de una evaluación que incluye preguntas de opción múltiple, ejercicios de resolución y problemas prácticos. - Evaluación que cubre todos los aspectos del criterio de evaluación CE.M.4.1.

Figura 3.
Imagen del Entorno Virtual de Aprendizaje



REPORTE INTERNO DE CALIFICACIONES

TRIMESTRE: I

PERÍODO LECTIVO 2024 - 2025

1. DATOS INFORMATIVOS

DOCENTE:	Lic. Tedy Sanchez C.	ÁREA:	Matemática	ASIGNATURA:	Matemática
GRADO/CURSO:	Noveno	PARALELO:	A	JORNADA:	Vespertina
NÚMERO DE ESTUDIANTES:	35				

2. SELECCIÓN DE LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1	CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología
----------	--

3. INFORME INDIVIDUAL DE RESULTADOS

Calificación cuantitativa				
ORDEN	APELLIDOS Y NOMBRES	Criterio de Evaluación	PROMEDIO	RECOMENDACIONES/ PLAN DE MEJORAMIENTO ACADÉMICO
		CE.M.4.1.		
1	ALEJANDRO POZO VALERIA LISSETTE	10,00	10,00	
2	AQUINO MEJILLON BRITHANY BRIGITTE	3,00	3,00	
3	ASENCIO BORBOR ROGER JAIR	7,50	7,50	

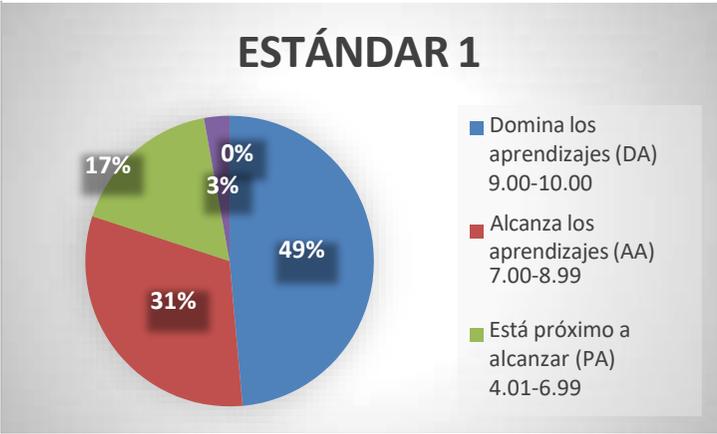
4	BELTRAN COCHEA CARLOS ANDRES	6,50	6,50	
5	BRAVO ESCALERAS MIKE DANIEL	10,00	10,00	
6	CASTRO GOYA MATEO NICOLAS	10,00	10,00	
7	CEVALLOS VELIZ EMILIO ANTONIO	10,00	10,00	
8	CORDERO MAGALLAN ALESSANDRO PAUL	8,00	8,00	
9	DE LA CRUZ SUAREZ DANNA NICOLE	6,00	6,00	
10	DEL PEZO TUMBACO JOSTIN ALEXANDER	10,00	10,00	
11	GOMEZ VILLAMAR JOSTIN OMAR	7,00	7,00	
12	GONZALEZ GUTIERREZ MIRELY ANAHI	6,00	6,00	
13	GONZALEZ SORIANO DOMENICA MELISA	7,00	7,00	
14	GUEVARA GONZABAY JOSEPH ALEXANDER	10,00	10,00	
15	LAMILLA PARRALES FELIX ANDRES	6,00	6,00	
16	LAINIZ BRIONES MIGUEL ISAAC	10,00	10,00	
17	LOUREIRO LIMONES JULIAN SNAYDER	6,50	6,50	
18	MALAVE ALEJANDRO FREDDY ISRAEL	10,00	10,00	
19	MALAVE MEREJILDO JEAN CARLOS	8,00	8,00	
20	MEREJILDO MENDEZ HAMILTON GEOVANNY	7,00	7,00	
21	MIRABA SORIANO VALENTINA ISABELLA	10,00	10,00	
22	MORALES SOLIS ISAAC ADRIAN	10,00	10,00	
23	OSORIO VIDAL SCARLETT	9,00	9,00	
24	PAREDES SILVA OSCAR HENDRY	8,00	8,00	
25	PEÑA LAVAYEN DAMIAN FABRICIO	6,00	6,00	
26	POZO MORALES SCARLETH FERNANDA	10,00	10,00	
27	REYES LIMON JACOB STALYN	8,00	8,00	
28	RODRIGUEZ TOALA BRITTANY TATIANA	10,00	10,00	

29	SANTELLAN POTOSI HEIDY DAYANA	10,00	10,00	
30	SILVESTRE YAGUAL JOAO JAVIER	10,00	10,00	
31	TIGRERO ALEJANDRO ARELYS LEONOR	10,00	10,00	
32	TOMALA BACILIO KLEYNER ENRIQUE	8,00	8,00	
33	VALDIVIA VALENCIA AMBAR ISABEL	8,00	8,00	
34	VILLAGO MORALES RUBEN DYLAN	8,00	8,00	
35	ZAMBRANO CHENCHE ASHLEY SAMANTHA	10,00	10,00	

4. RESUMEN DE LOS RESULTADOS

Criterio de Evaluación	Escala cualitativa					Total
	Domina los aprendizajes (DA) 9.00-10.00	Alcanza los aprendizajes (AA) 7.00-8.99	Está próximo o alcanza (PA) 4.01-6.99	No alcanza los aprendizajes (NA) Menor o igual a 4	No tiene calificación	
CE.M.4.1. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas (adición y multiplicación), las operaciones con distintos tipos de números (Z, Q, I) y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones y ecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología	17	11	6	1	0	35
	49%	31%	17%	3%	0%	100%

5. REPRESENTACIÓN ESTADÍSTICA PORCENTUAL DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN



6. CONCLUSIONES

La tabla muestra que el 48% de los estudiantes (17 de 35) ha alcanzado o dominado los aprendizajes esperados, mientras que el 34% (12 estudiantes) está próximo a alcanzarlos. Sin embargo, el 17% (6 estudiantes) no ha alcanzado los aprendizajes.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar refuerzo para los estudiantes que no han alcanzado los aprendizajes y clases de apoyo para aquellos próximos a alcanzarlos. Además, es crucial proporcionar recursos educativos adicionales y realizar evaluaciones periódicas para monitorear el progreso. Estas acciones ayudarán a mejorar el rendimiento general ya asegurar que más estudiantes alcancen el aprendizaje requerido y participación activa de los padres.

DATOS	FIRMA
ELABORADO POR: Lic. Tedy Sanchez C.	
DIRECTOR DE ÁREA: Mgs. Gina de la A	
REVISADO – RECTOR/A: Mgs. María del Consuelo Rivera	
REVISADO – VICERRECTOR/A: Mgs. Clemente Tumbaco	

3.1.3 Análisis Comparativo Pre-test y Post-test:

Comparación de los porcentajes de estudiantes en cada nivel de dominio antes y después de la intervención

Figura 4.
Representación estadística porcentual de la Prueba 1

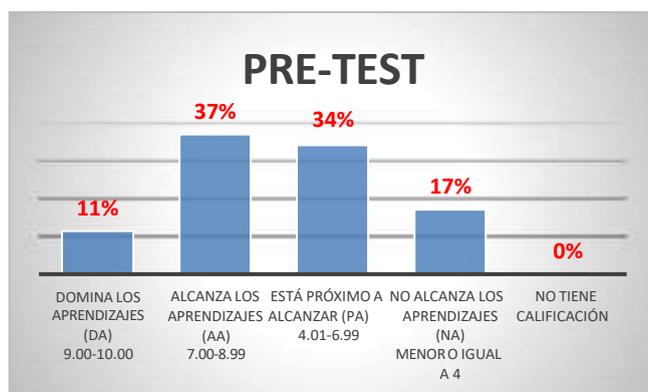
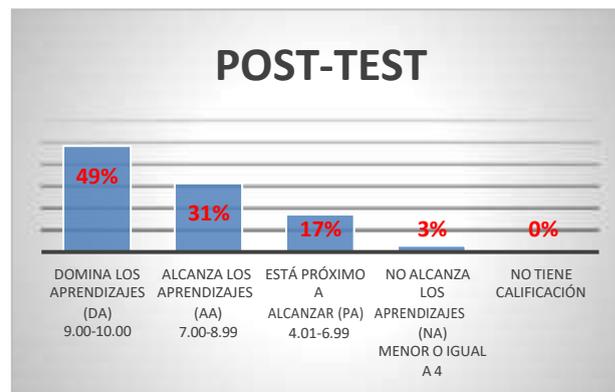


Figura 5.
Representación estadística porcentual de la Prueba 2



La representación estadística muestra una mejora significativa en los aprendizajes de los estudiantes entre el pre-test y post-test. En la primera evaluación, solo el 11% de los estudiantes dominaba los aprendizajes, mientras que después de la nivelación, este porcentaje aumentó al 49%. Asimismo, el porcentaje de estudiantes que alcanzan los aprendizajes pasó de 37% a 31%, y los que están próximos a alcanzar los aprendizajes disminuyeron de 34% a 17%. El porcentaje de estudiantes que no alcanzan los aprendizajes se reduce. Estos resultados indican que la intervención educativa tuvo un impacto positivo considerable, especialmente en la capacidad de los estudiantes para dominar los aprendizajes esperados. La disminución en los estudiantes que están próximos a alcanzar y aquellos que no alcanzan los aprendizajes es una señal de progreso.

La implementación de la plataforma exelearning como herramienta para fortalecer el aprendizaje por descubrimiento tuvo un impacto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes, lo cual sugiere que este software es una herramienta efectiva para mejorar la comprensión y aplicación del contenido seleccionado.

3.1.4 Observaciones del Año Anterior

Comportamiento en el Aula durante las clases de matemáticas

Para documentar el progreso del aprendizaje de los estudiantes del octavo año de EGB, mientras transcurrían las clases, se hizo uso del registro de observaciones en el aula, en la tabla 8 se puede observar el detalle de estas interacciones. Se contemplan 4 indicadores considerados como los más pertinentes para el objetivo de este estudio: Participación de los Estudiantes, Desempeño Académico, Comportamiento e Interacción Social.

Tabla 8.
Registro de observaciones

ÍTEMS	NIVEL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
Fecha de Observación: 5 de diciembre de 2023			
Participación de los Estudiantes	Baja	Poca participación en actividades	Muchos estudiantes no participan y parecen desinteresados
Desempeño Académico	Bajo	Errores frecuentes en ejercicios básicos de álgebra	Dificultades al resolver problemas con fracciones y números enteros.
Comportamiento	Negativa	Atención dispersa y mal comportamiento	Algunos estudiantes muestran frustración y desmotivación
Interacción Social	Baja	Escasa colaboración durante actividades en grupo	Falta de comunicación y cooperación entre los estudiantes
Fecha de Observación: 12 de diciembre de 2023			
Participación de los Estudiantes	Baja	Se mantiene la baja participación, con pocos estudiantes respondiendo preguntas.	La mayoría de los estudiantes no se involucran en las actividades de clase
Desempeño Académico	Bajo	Resultados deficientes en tareas y ejercicios	Incapacidad para aplicar conceptos básicos en la resolución de problemas
Comportamiento	Neutra / negativa	Algunos estudiantes muestran mejor comportamiento, pero muchos siguen distraídos	Falta de motivación en la mayoría de los estudiantes
Interacción Social	Baja	Poca mejora en la colaboración, algunos intentos de trabajo en grupo	Se mantienen los problemas de comunicación y trabajo en equipo
Fecha de Observación: 19 de diciembre de 2023			
Participación de los Estudiantes	Baja	Escasa participación en actividades y discusiones	Continúa la falta de interés y compromiso en la mayoría de los estudiantes
Desempeño Académico	Bajo / media	Algunos estudiantes muestran una ligera mejoría, pero la mayoría sigue teniendo dificultades	Dificultades persistentes en la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos
Comportamiento	Neutral	Mejora ligera en el comportamiento, pero sigue habiendo distracciones	La desmotivación sigue siendo un problema
Interacción Social	Baja	Poca colaboración en actividades grupales	La falta de habilidades de trabajo en equipo

Durante las semanas de observación correspondientes a la última unidad del tercer trimestre del período lectivo 2023-2024 en el octavo año de Educación General Básica

paralelo “A”, como se observa en la tabla anterior se identificaron falencias significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas. Los estudiantes mostraron bajos niveles de participación y compromiso, con poca interacción en actividades y discusiones en clase, reflejando una falta general de interés y motivación. Además, su desempeño académico reveló dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos básicos y en la resolución de problemas algebraicos.

Las tareas y ejercicios realizados fueron muy deficientes, la colaboración entre estudiantes fue limitada, con varios problemas en la comunicación y el trabajo en equipo, a pesar de algunos intentos por parte de los estudiantes.

3.1.5 Encuesta dirigida a 35 estudiantes del décimo año de Educación General Básica “A” de la Unidad Educativa Dr. Luis Céleri Avilés

Luego de la aplicación de la plataforma exeLearning y para complementar la información relevante para este estudio, se procedió a redactar y aplicar una encuesta que considera los principales indicadores relacionados a las dimensiones: Exploración y experimentación, Construcción de conocimiento, Metacognición y Reflexión, Colaboración y Comunicación (Variable Dependiente: APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO) y Diseño e Interfaz de Usuario, Contenido y Recursos Educativos, Herramientas de Comunicación y Colaboración y Evaluación y Seguimiento del Progreso (Variable Independiente: EXELEARNING), este detalle se encuentra en la Tabla 6 Matriz de operacionalización de variables. El cuestionario con escala tipo Likert se puede observar en el anexo 3. A continuación se detalle los resultados de esta aplicación con su respectiva interpretación.

Pregunta 1. ¿Dedico tiempo a buscar diferentes temas por mi cuenta?

Tabla 9.
Pregunta 1

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	4	11%
A veces	7	20%
Frecuentemente	18	52%
Siempre	6	17%
Total	35	100%

Figura 6.
Pregunta 1



La mayoría de los encuestados (69%) busca temas por iniciativa propia con frecuencia, lo que indica una actitud proactiva hacia el aprendizaje y un alto nivel de auto-motivación, mientras que el 20% lo hace ocasionalmente. Estas respuestas sugieren que el uso de la plataforma exeLearning ha permitido que los estudiantes tengan al menos cierta inclinación hacia la búsqueda independiente de información.

Pregunta 2. ¿Utilizo diferentes formas de resolver los problemas que se me presentan?

Tabla 10.
Pregunta 2

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	6	17%
A veces	8	23%
Frecuentemente	12	34%
Siempre	9	26%
Total	35	100%

Figura 7.
Pregunta 2



Un 60% de los estudiantes utiliza múltiples estrategias para resolver problemas, lo cual refleja una buena adaptabilidad y creatividad en estas situaciones. Sin embargo, casi el 40% de los estudiantes podría beneficiarse de un mayor desarrollo de habilidades de resolución de problemas.

Pregunta 3. ¿Cometo errores y los corrijo durante mi proceso de aprendizaje?

Tabla 11.

Pregunta 3

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	6%
Raramente	4	11%
A veces	9	26%
Frecuentemente	14	40%
Siempre	6	17%
Total	35	100%

Figura 8.

Pregunta 3



La mayoría de los encuestados (57%) informa que corrige sus errores con frecuencia, lo que podría implicar una actitud reflexiva y un enfoque en la mejora continua, mientras

que, un 23% corrige sus errores rara vez o nunca lo hace, lo cual indica que se debe tener mayor conciencia sobre la importancia del aprendizaje a partir de los errores.

Pregunta 4. ¿Siento que estoy aprendiendo en profundidad sobre los temas que estudio?

Tabla 12.

Pregunta 4

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	3	9%
Frecuentemente	15	43%
Siempre	17	48%
Total	35	100%

Figura 9.

Pregunta 4



La mayoría de los estudiantes (91%) siente que gracias a la plataforma exeLearning frecuentemente tiene esta sensación, lo cual es un indicador muy positivo de la percepción del aprendizaje profundo.

Pregunta 5. ¿Puedo conectar lo que aprendo con cosas que ya sabía de antes?

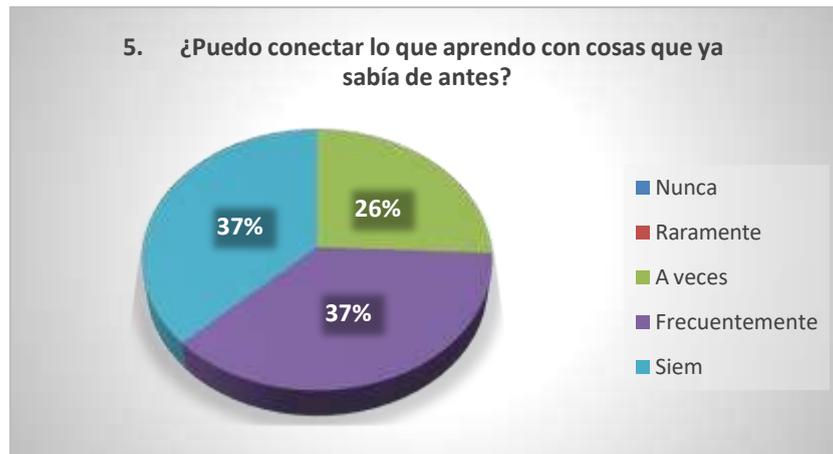
Tabla 13.

Pregunta 5

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	9	26%
Frecuentemente	13	37%
Siempre	13	37%
Total	35	100%

Figura 10.

Pregunta 5



Un 74% lo hace frecuentemente, indicando que la mayoría de los estudiantes puede integrar efectivamente nueva información frecuentemente o siempre. De la misma manera, un 26% lo hace ocasionalmente, lo que podría señalar que una cuarta parte de los estudiantes podría beneficiarse de un enfoque más estructurado en la integración del conocimiento

Pregunta 6. ¿Uso lo que he aprendido en diferentes situaciones y contextos?

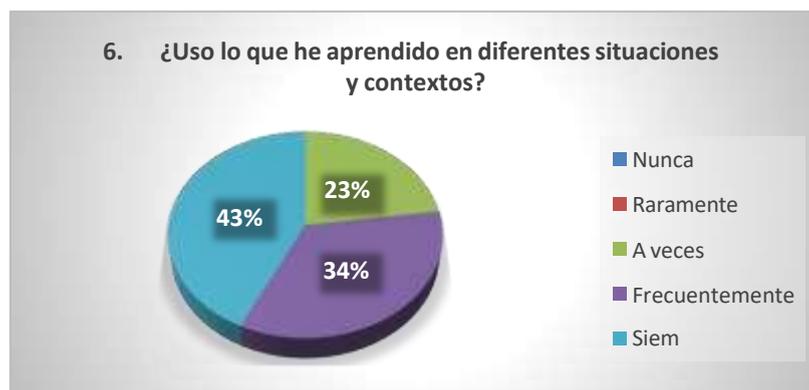
Tabla 14.

Pregunta 6

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	8	23%
Frecuentemente	12	34%
Siempre	15	43%
Total	35	100%

Figura 11.

Pregunta 6



Los encuestados contestaron siempre y con frecuencia en un (77%), por otro lado,

un 23% indica que podría necesitar apoyo adicional para aplicar sus conocimientos en diferentes situaciones.

Pregunta 7. ¿Soy consciente de cómo aprendo y de los pasos que sigo para aprender?

Tabla 15.

Pregunta 7

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	6	17%
Frecuentemente	11	31%
Siempre	18	52%
Total	35	100%

Figura 12.

Pregunta 7



Un 52% de los encuestados siempre es consciente de su proceso de aprendizaje, lo que sugiere un alto nivel de metacognición entre la mayoría de los estudiantes, mientras que, por otro lado, para el 17% lo es ocasionalmente.

Pregunta 8. ¿Planifico y organizo mi tiempo de estudio de manera efectiva?

Tabla 16.

Pregunta 8

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	2	6%
A veces	4	11%
Frecuentemente	20	57%
Siempre	9	26%
Total	35	100%

Figura 13.

Pregunta 8



La mayoría de los estudiantes (83%) al encontrarse con una herramienta asincrónica tiene la oportunidad de planificar y organizar su tiempo de estudio de manera adecuada. Un 11% lo hace ocasionalmente y un 6% raramente lo hace, lo que indica que aun hay trabajo para mejorar la planificación y organización del tiempo de estudio en una parte de los estudiantes.

Pregunta 9. ¿Reflexiono sobre lo que he aprendido y cómo lo he aprendido?

Tabla 17.
Pregunta 9

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	3	8%
A veces	7	20%
Frecuentemente	10	29%
Siempre	15	43%
Total	35	100%

Figura 14.
Pregunta 9



Un 72% de los estudiantes reflexiona sobre su aprendizaje de manera constante. Lo cual indica una buena práctica de autoevaluación. Sin embargo, los resultados indican que casi un tercio de los estudiantes podrían beneficiarse de estrategias adicionales para fomentar la reflexión crítica y metacognitiva en sus procesos de aprendizaje.

Pregunta 10. ¿Participo activamente en las actividades en grupo?

Tabla 18.

Pregunta 10

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	0	0%
Frecuentemente	20	57%
Siempre	15	43%
Total	35	100%

Figura 15.

Pregunta 10



Todos los estudiantes valoran y se involucran en el trabajo grupal, lo que es un indicador positivo para el desarrollo de habilidades sociales y de colaboración.

Pregunta 11. ¿Me comunico bien con mis compañeros durante las actividades grupales?

Tabla 19.
Pregunta 11

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	6	17%
Frecuentemente	10	29%
Siempre	19	54%
Total	35	100%

Figura 16.
Pregunta 11



La comunicación adecuada en actividades grupales es fuerte, con un 83% siempre comunicándose bien. Y solo el 17% podría necesitar apoyo adicional para mejorar sus habilidades de comunicación en equipo.

Pregunta 12. ¿Aprendo más cuando hago grupo con mis compañeros?

Tabla 20.
Pregunta 12

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	17	47%
Frecuentemente	18	50%
Siempre	1	3%
Total	35	100%

Figura 17.
Pregunta 12



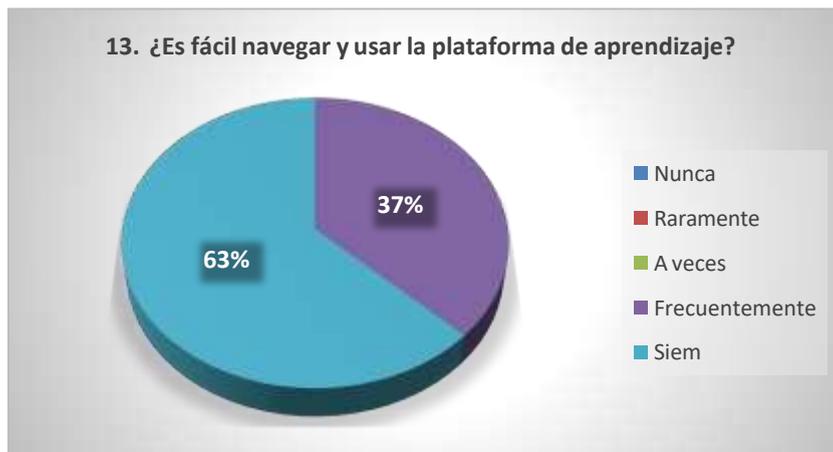
Un 53% de los estudiantes han manifestado que aprende más trabajando en grupo, aunque en diferentes niveles. Este resultado indica que aunque la mayoría reconoce el valor del aprendizaje colaborativo, casi la mitad no siempre encuentra este método más efectivo.

Pregunta 13. ¿Es fácil navegar y usar la plataforma de aprendizaje?

Tabla 21.
Pregunta 13

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	0	0%
Frecuentemente	13	37%
Siempre	22	63%
Total	35	100%

Figura 18.
Pregunta 13



Un 63% de los estudiantes encuentra siempre fácil navegar y utilizar la plataforma de aprendizaje, y un 37% lo hace frecuentemente.

Pregunta 14. ¿Los materiales de aprendizaje son llamativos y están actualizados?

Tabla 22.
Pregunta 14

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	0	0%
Frecuentemente	5	14%
Siempre	30	86%
Total	35	100%

Figura 19.
Pregunta 14



La totalidad de encuestados considera que los materiales de aprendizaje son llamativos y actualizados. Este resultado sugiere que los recursos utilizados captan bien la atención de los estudiantes y están alineados con los estándares educativos de calidad, lo que contribuye a un aprendizaje más significativo.

Pregunta 15. ¿Normalmente participo en foros, chats y otras actividades en línea?

Tabla 23.
Pregunta 15

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	0	0%
Frecuentemente	3	9%
Siempre	32	91%
Total	35	100%

Figura 20.
Pregunta 15



Estos resultados indican un alto nivel de interacción digital, fundamental en entornos de aprendizaje modernos, especialmente aquellos que emplean plataformas en línea para complementar la enseñanza tradicional.

Pregunta 16. ¿Las herramientas de evaluación y retroalimentación me ayudan a seguir mi progreso?

Tabla 24.
Pregunta 16

Valoración	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	0	0%
Raramente	0	0%
A veces	6	17%
Frecuentemente	14	40%
Siempre	15	43%
Total	35	100%

Figura 21.
Pregunta 16



Las herramientas de evaluación y retroalimentación son vistas como útiles en un 83% de las ocasiones. Sin embargo, un 17% lo hace solo ocasionalmente, lo que sugiere que hay un segmento que podría no estar aprovechándolas al máximo, posiblemente debido a una falta de familiaridad o de claridad en su uso.

3.2 Discusión

Los resultados obtenidos a partir de la implementación de la plataforma eXeLearning muestran una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes. La comparación entre el pre-test y el post-test demuestra un incremento del 38% en el dominio de los aprendizajes, pasando del 11% al 49%. Este aumento indudablemente pone de manifiesta la efectividad de esta herramienta para facilitar el aprendizaje por descubrimiento en la asignatura de matemáticas.

El porcentaje de estudiantes que alcanzan los aprendizajes disminuyó ligeramente del 37% al 31%, mientras que aquellos próximos a alcanzar los aprendizajes se redujeron del 34% al 17%. Estas disminuciones indican que una parte considerable de los estudiantes mejoró sus habilidades hasta el punto de dominar los contenidos, reduciendo así los grupos que estaban en niveles intermedios. De la misma manera, el número de estudiantes que no alcanzaban los aprendizajes cayó del 17% al 3%, denotando una notable disminución en las dificultades académicas.

Las observaciones cualitativas realizadas durante las últimas tres semanas de clases del año lectivo 2023-2024 mostraron varios inconvenientes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues, los estudiantes mostraron bajos niveles de participación y compromiso, junto con dificultades en la comprensión de conceptos matemáticos básicos y en la resolución de problemas algebraicos. Además, muy poca colaboración y comunicación entre los estudiantes. Al respecto y luego de la aplicación de la herramienta eXeLearning las actitudes y prácticas de aprendizaje fueron impactadas positivamente. La mayoría de los estudiantes demostró mayor interés en la búsqueda de información, con un 69% haciéndolo frecuentemente o siempre. El uso de varias estrategias para resolver problemas por parte del 60% de los estudiantes, indicó un desarrollo positivo.

Además, el 57% de los estudiantes demostró una actitud más reflexiva y orientada a la mejora continua, e incluso, el 91% de estudiantes denotaban mayor seguridad en su comprensión de los temas. La capacidad de conectar nuevos conocimientos con aprendizajes previos y aplicarlos en diferentes contextos también fue un beneficio. En cuanto a la gestión

del tiempo, un 83% planificó y organizó mejor su tiempo de estudio. Sin embargo, la encuesta también reveló áreas de mejora, como la necesidad de fomentar la resolución de problemas mediante diversas estrategias y mejorar la autoevaluación.

La integración de eXeLearning ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje por descubrimiento en matemáticas, pues, proporciona un entorno interactivo que facilita la comprensión y aplicación de conceptos. Los resultados cuantitativos y cualitativos indican una mejora significativa en el rendimiento académico y en las habilidades metacognitivas de los estudiantes. Las observaciones en el aula y las encuestas complementan este análisis, ofreciendo una visión integral del impacto positivo de eXeLearning en el proceso educativo.

CONCLUSIONES

- La formación adecuada de los docentes es necesaria para integrar efectivamente las herramientas tecnológicas en el aula, además de adquirir las competencias necesarias para enfrentar los desafíos de una educación digitalizada, promueve la innovación pedagógica.
- El conectivismo aborda la interconexión en entornos digitales, promoviendo un aprendizaje continuo y flexible. Su implementación, en plataformas como eXeLearning, durante la pandemia, demostró la necesidad de formación docente en competencias digitales.
- La plataforma eXeLearning permite la creación de recursos interactivos que promueven el razonamiento matemático y la colaboración entre estudiantes. Su implementación ha demostrado un impacto muy significativo en el rendimiento académico.
- Los datos comparativos entre el pre-test y el post-test evidenciaron un incremento notable en el porcentaje de estudiantes que dominan los aprendizajes, pasando del 11% al 49%.
- La intervención educativa redujo significativamente el número de estudiantes que no alcanzan los aprendizajes, de un 17% a un 3%, y aquellos que estaban próximos a alcanzar los aprendizajes, de un 34% a un 17%.
- La plataforma eXeLearning ha promovido una mayor conciencia metacognitiva entre los estudiantes. La mayoría de los estudiantes reportó ser consciente de su proceso de aprendizaje y planificar efectivamente su tiempo de estudio.
- Las observaciones en el aula mostraron una mejora en la participación y el compromiso de los estudiantes, así como en su capacidad para trabajar en equipo y comunicarse de manera efectiva.
- Las encuestas reflejaron una percepción positiva del aprendizaje a través de eXeLearning, con estudiantes que reportaron sentirse más seguros en su comprensión de los temas y en su capacidad para aplicar conocimientos en diferentes contextos

RECOMENDACIONES

- Integración continua de eXeLearning en el currículo de matemáticas y otras áreas, aprovechando sus características interactivas y de autoaprendizaje para fomentar un aprendizaje por descubrimiento más efectivo.
- Proporcionar capacitación continua a los docentes sobre el uso de eXeLearning y otras herramientas digitales, para maximizar su potencial y asegurar una implementación efectiva en el aula.
- Desarrollar estrategias de resolución de problemas más diversas y complejas, permitiendo a los estudiantes enfrentar y superar desafíos matemáticos de manera creativa e innovadora.
- Promover prácticas de autoevaluación entre los estudiantes, para que aprendan a identificar y corregir sus errores de manera autónoma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sánchez-Cabrero, R., Costa-Román, Ó., Mañoso-Pacheco, L., Novillo-López, M., y Pericacho-Gómez, F. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 21(36), 121-142.
- Aguado, J. (2004). *Introducción a las teorías de la comunicación y la información*. Universidad de Murcia.
- Alba, E., Lozano, L., Montaña, Y., y Bueno, N. (2016). Consideraciones sobre el uso de la herramienta de código abierto exe-learning en el diseño y desarrollo de contenidos multimedia y recursos para el aprendizaje. *Didáctica y Educación*, 7(2), 227-244. <https://doi.org/https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalía/article/view/488>
- Argudín, Y. (2015). Educación basada en competencias. *Revista Magistralis*(20), 38-62. <https://doi.org/http://hdl.handle.net/20.500.11777/521>
- Arias Gallegos, Walter, L., y Oblitas Huerta, A. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs. Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, 34(87), 455-471. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94632922010>
- Arias, J., y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (Primera edición digital ed.). Enfoques Consulting EIRL.
- Babarro, N. (2019). *Jerome Bruner: biografía y teoría del aprendizaje por descubrimiento*. <https://www.psicologia-online.com/jerome-bruner-biografia-y-teoria-del-aprendizaje-por-descubrimiento-4521.html>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (III ed.). Colombia: Pearson Educación.
- Buform, Á., Zorilla, C., y Fernández, C. (2017). Un experimento de enseñanza: Mirar profesionalmente el pensamiento de los estudiantes cuando resuelven problemas realistas. *Investigación en docencia universitaria. Diseñando el futuro a partir de la innovación educativa*, 88-96. <https://doi.org/https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/71093>
- Campozano, J. (2024). *Aprendizaje activo y enseñanza efectiva*. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cli_w1043
- Carbone, R. (2022). Las tic en el aprendizaje en educación básica, una revisión sistemática. *Emprendimiento científico tecnológico*(3). <https://doi.org/DOI.10.54798/AUOO9579>
- Castillo, C., y Reyes, B. (2015). *Guía Metodológica de Proyectos de Investigación Social*. Ecuador: UPSE.
- Castillo, N., Giraldo, D., y Gordon, A. (2020). Aprendizaje por Descubrimiento: Método Alternativo en la Enseñanza de la Física. *Scientia Et Technica*, 25(4), 569-575. <https://doi.org/https://doi.org/10.22517/23447214.24221>
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11(2), 171-194. https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-24362008000200002yscript=sci_abstractytlng=pt
- Coll, C. (1993). Los Profesores y la concepción constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé, y A. Zabala, *El constructivismo en el aula* (págs. 7-22). <https://books.google.es/books?hl=esylr=yid=BzOef9UIDb4Cyoi=fndydg=PA8ydg=>

- constructivismoyots=yRCGynvaUtysig=96YGLhmoX4PhGXIP6TgQROq3qqI
- Cuadros, V., y Soto, C. (2020). ¿Como Aprendemos? El Docente enseñante y aprendiz que acompaña a los estudiantes en su exploración hacia el (auto)aprendizaje. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, 24(3), 269-290. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i3.8155>
- Cueva, D. (2020). La Tecnología Educativa en Tiempos de Crisis. *Revista Conrado*, 16(74), 341-348. <https://doi.org/https://orcid.org/0000-0001-6068-7631>
- De Azevedo, J. (2010). El e-learning en el contexto de la web 2.0: Estado del arte. <https://www.academia.edu/download/31426528/ElearningWeb2.pdf>
- Diario USACH. (9 de diciembre de 2021). Las matemáticas son el gran "terror" de los estudiantes latinoamericanos. Santiago, Chile. <https://www.diariosach.cl/las-matematicas-son-el-gran-terror-de-los-estudiantes-latinoamericanos>
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna, A., y Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, 71(34), 271-290. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3705007.pdf>
- Espinoza, E. (2022). Aprendizaje por descubrimiento vs Aprendizaje tradicional. *Revista Transdisciplinaria de Estudios Sociales y Tecnológicos*, 2(1), 73-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.58594/rtest.v2i1.38>
- Fuentes, C., Sabido, J., y Miquel, J. (2019). El desarrollo de la competencia social y ciudadana y la utilización de metodologías didácticas activas en las aulas de secundaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2), 199-210. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/reifop.22.2.369671>
- García , M., Gómez Ariadna, Solano , N., y Fernández , R. (2020). Las creencias de los futuros maestros sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Espacios*, 41(9), 14. <https://doi.org/https://www.revistaespacios.com/a20v41n09/a20v41n09p14.pdf>
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198-214. <https://doi.org/https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Guzmán , A., Ruiz, J., y Sánchez, G. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje de las operaciones. *Ciencia y Educación*, 5(1), 55-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.22206/cyed.2021.v5i1.pp55-74>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta ed.). Mexico D.F.: McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill. https://doi.org/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/64591365/Metodolog%C3%A Da_de_la_investigaci%C3%B3n._Rutas_cuantitativa_cualitativa_y_mixta-libre.pdf?1601784484=yresponse-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION_LAS_RUTA.pdfExpires=
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill.
- Hilario, G. (2021). Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México. ISN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto, 2021, Volumen Aprendizaje basado en proyectos mediados por Tic para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(4),

- 5617-5646. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.711
- Holguín, F., Holguín, E., y García, N. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. <https://doi.org/http://www.doi.org/10.36390/telos221.05>
- Joya, B. (2023). El aprendizaje abordado desde diferentes perspectivas y técnicas. *Revista investigación y praxis en CS Sociales*, 2(3), 1-30. <https://ojs.unipamplona.edu.co/ojsviceinves/index.php/ripes>
- Loor, A., y Suástegui, S. (2022). Fundamentos teóricos del aprendizaje por descubrimiento para el fortalecimiento del desempeño académico. *Polo del Conocimiento*, 7(9), 1247-1258. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9401571>
- López, A., Sánchez, H., Espinosa J., y Carmona, M. (2013). Elaboración de ítems de opción múltiple. *Manual*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Maldonado, S., Araujo, V., y Rondon, O. (2018). Enseñar como un “acto de amor” con métodos de enseñanza-aprendizaje no tradicionales en los entornos virtuales. *Revista Electrónica Educare*, 22(3), 1-12. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15359/ree.22-3.18>
- Martínez, M., Pallasco, M., Venegas, G., y Andrade, X. (2023). Una revisión de literatura sistemática acerca del uso de la tecnología para el desarrollo cognitivo en alumnos de Educación Básica Superior en Ecuador. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(4), 486-496. <https://doi.org/https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v5i4.687>
- Martínez, R. (2023). Blended Learning en el aprendizaje de idiomas: Una revisión de la literatura académica. *Revista Estudios y perspectivas*, 3(2), 113-131.
- Mero, J. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 712-724. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1735>
- Ministerio de Educación. (2019). *Curriculo de los niveles de educación obligatoria. Subnivel superior*. Quito: Ministerio de educación.
- Ministerio de Educación Ecuador. (2024). Lineamientos pedagógicos para el año lectivo 2024 - 2025. *Normativa*. Quito, Ecuador.
- Mirete, A. (2010). Formación docente en TICS. ¿Están los docentes preparados para la (R)evolución TIC? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 35-44. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832327003.pdf>
- Montagud, N. (2023). *Las 9 teorías del aprendizaje más importantes. Un resumen de las teorías del aprendizaje más destacables e influyentes en Psicología y Pedagogía*. <https://psicologiymente.com/desarrollo/teorias-aprendizaje>
- Moreno, M., López, Y., y Fernández, J. (2021). Bases metodológicas para una práctica de campo integradora a través del uso de ExeLearning. *MENDIVE*, 19(1), 137-151. <https://doi.org/http://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2189>
- Navarro, F., y Climent, B. (2009). eXelearning o cómo crear recursos educativos digitales con sencillez. *revista d'innovació educativa*(3), 133-136. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349532299021>
- Núñez, M., Cedeño, R., y Zaldívar, D. (2019). El correcto uso del internet como medio de autoaprendizaje en la educación superior del Ecuador. *5to Congreso Internacional de ciencias pedagógicas del Ecuador*, 1298-1307.

- Núñez, R. (2023). Dimensiones de las nuevas tecnologías en el campo educativo: una revisión bibliográfica. *Revista de Climatología*, 23. <https://doi.org/10.59427/rcli/2023/v23cs.3752-3756>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2016). *PISA. Estudiantes de bajo rendimiento. Por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito. Resultados principales.* <https://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA-2012-Estudiantes-de-bajo-rendimiento.pdf>
- Parra, Y., García, D., Ávila, C., y Erazo, J. (2020). Plataformas Virtuales: retos y perspectivas a partir de Docentes. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(5), 233-249. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1041>
- Paz, E. (2024). *Resultados de logros de aprendizaje y factores asociados del Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE 2019).* Unesco: <https://www.unesco.org/es/resultados-logros-aprendizaje-erce2019>
- Pinto, J., Castro, V., y Siachoque, O. (2019). Constructivismo social en la pedagogía. *Educación y Ciencia*(22), 117-133. <https://doi.org/https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10042>
- Ramírez, R. (2017). CONECTIVISMO Y ENTORNOS PERSONALES DE APRENDIZAJE EN LA DINÁMICA PEDAGÓGICA DEL SIGLO XXI. *PEDAGOGÍA 2017 POR LA UNIDAD DE LOS EDUCADORES*, (pág. 9).
- Resa, M. (2020). Tecnología y Enseñanza Situada. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 8(21), 33-40. <https://doi.org/https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/83>
- Rodríguez, J. C. (2021). Exelearning y aprendizaje cooperativo para el módulo contabilidad general en la Unidad Educativa “Ancón”, año 2021. *Trabajo de titulación*. Salinas, Ecuador.
- Rodríguez, J., De la Rosa, S., Tomalá, C., y Granados, J. (2018). Los recursos multimedia en el aprendizaje cooperativo. *Revista InGenio*, 1(1), 22-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.9>
- Rosas, M. (2018). Revisión sistemática de la literatura sobre la Teoría General de los Sistemas. *Trabajo de Grado*.
- Sacristán, A. (2014). Sociedad del Conocimiento. En A. Sacristán, *Sociedad del Conocimiento, Tecnología y Educación*. https://books.google.es/books?id=P5ojEAAAQBAJylpg=PT3yots=mxntCXUBz3y dq=tecnolog%C3%ADa%20y%20educaci%C3%B3nylr=lang_esyhl=esypg=PT25#v=onepageyq=tecnolog%C3%ADa%20y%20educaci%C3%B3nyf=false
- Siemens, G. (2007). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital.* https://docs.google.com/document/d/1ZkuAzd-x119IDgcC1E_XSmPTOk6Gu1K2SEvXtduG3gc/edit
- Torres, M., Valera, P., Vásquez, M., y Lescano, G. (2022). Desarrollo de las competencias matemáticas en entornos virtuales. Una revisión sistemática. *Alpha Centauri*, 3(2), 46-59. <https://doi.org/pág.46https://doi.org/10.47422/ac.v3i1.80>
- Torres, P., y Cobo, J. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 21(68), 31-40. <https://doi.org/http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35652744004>
- UNESCO. (2023). *Tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación.* <https://learningportal.iiep.unesco.org/en/issue-briefs/improve-learning/information-and-communication-technology-ict-in-education>
- Villalvazo, M., y Covarrubias, P. (2021). Propuesta de enseñanza de la biodiversidad en la

educación básica basada en el aprendizaje por descubrimiento. *Revista CPU-e*(33), 9-45. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i33.2760>

Yáñez, V., y Nevárez, M. (2018). EXelearning: Recurso Digital de una Estrategia Didáctica de Enseñanza-Aprendizaje de Matemática. *3C TIC Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 7(4), 98-121. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.177993/3ctic.2018.61.10-21/>

ANEXOS

Anexo 1.

Instrumento de evaluación usado para Pre-test y Post-test



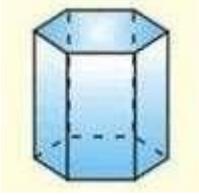
Código: GE.D7.C1.P01.010
 Estándar: Gestión Escolar
 Dimensión: Gestión Pedagógica
 Componente: Enseñanza aprendizaje
 Procedimiento: Elaboración de documentos académicos
 Documento: Propuesta de Evaluaciones Sumativa

Página 1 de 3

<input checked="" type="checkbox"/> DIAGNÓSTICO	<input type="checkbox"/> TRIMESTRALES	<input type="checkbox"/> SEMESTRAL O ANUAL	
ASIGNATURA O MÓDULO FORMATIVO MATEMÁTICA	T1 <input type="checkbox"/> T2 <input type="checkbox"/> T3 <input type="checkbox"/>	Supletorio <input type="checkbox"/>	Recuperación <input type="checkbox"/>
	DATOS INFORMATIVOS		
	Docente:	Lic. Tedy Sanchez Castro	
	Estudiante:		
	Fecha aplicación:	/ /	Curso: Noveno
Jornada:	Vespertina	Paralelo:	Calificación:
Instrucciones generales.			
1.- El tiempo estimado para desarrollo de evaluación es de 60 minutos. 2.- La evaluación es individual, por tanto, se prohíbe consultas entre compañeros durante el tiempo que esta se desarrolla. 3.- NO se aceptan tachones, borradores o enmendaduras, analice antes de contestar cada pregunta.			
ITEM DE SELECCIÓN SIMPLE (7,00 PUNTOS; 1,00 CADA UNA)			
SELECCIONA EL LITERAL QUE TENGA LA RESPUESTA CORRECTA Y ESCRIBE EN LA LÍNEA ASIGNADA.			
1.- En una granja hay 45 gallinas y 28 pollos. Si el granjero decide vender $\frac{2}{3}$ de las gallinas y $\frac{1}{4}$ de los pollos, ¿cuántas aves le quedarán? A). 24 aves B). 30 aves C). 36 aves D). 42 aves R: _____	2.- Resolver la siguiente fracción combinada. $\left(\frac{7}{8} - \frac{5}{8}\right) + \frac{10}{8} =$ A). $-\frac{3}{2}$ B). $\frac{4}{2}$ C). $-\frac{2}{4}$ D). $\frac{3}{2}$ R: _____		
3.- Resolver la siguiente fracción Asociativa. $\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}\right) + \frac{2}{5} = \frac{1}{2} + \left(\frac{1}{3} + \frac{2}{5}\right)$ A). $-\frac{37}{30} = -\frac{37}{30}$ B). $-\frac{37}{30} = \frac{37}{30}$ C). $\frac{37}{30} = -\frac{37}{30}$ D). $\frac{30}{30} = \frac{30}{30}$ R: _____	4.- La solución de la siguiente inecuación es: $30X + 5 - 6X > 8X - 9$ A). $\frac{7}{8}$ B). $-\frac{3}{7}$ C). $-\frac{7}{8}$ D). $\frac{3}{7}$ R: _____		
5.- La solución de la siguiente ecuación es: $2X + 4 - 9X = 7X - 2$ A). $\frac{3}{7}$ B). $-\frac{4}{7}$	6.- El número de caras, aristas y vértice de los siguientes poliedros es:		

C). $-\frac{5}{7}$
 D). $\frac{4}{7}$

R: _____



A). 8 caras, 18 aristas y 12 vértices
 B). 7 caras, 17 aristas y 11 vértices.
 C). 6 caras, 16 aristas y 10 vértices
 D). 5 caras, 15 aristas y 9 vértices

R: _____

7.- En un triángulo isósceles, la base mide 8 cm y los lados iguales miden 10 cm cada uno. ¿Cuál es la altura del triángulo?

- A). 4 cm
- B). 5 cm
- C). 6 cm
- D). 7 cm

R: _____

ITEM DE CONTEXTO (2,00 puntos; 0,50 cada una)

SELECCIONA EL LITERAL QUE TENGA LA RESPUESTA CORRECTA Y ESCRIBE EN LA LÍNEA ASIGNADA.

Se le pidió a un grupo de personas que indiquen su color favorito, y se obtuvo los siguientes resultados:

negro	azul	amarillo	rojo	azul
azul	rojo	negro	amarillo	rojo
rojo	amarillo	amarillo	azul	rojo
negro	azul	rojo	negro	amarillo

COLOR FAVORITO	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIAS ABSOLUTA ACUMULADA
Negro	4	0,2	4
Azul	?	0,25	9
Amarillo	5	0,25	?
Rojo	6	?	20
Total	?		

1. ¿A cuántas personas le gusta el color Azul?

- A) 7
- B) 6
- C) 5
- D) 4

2. ¿Cuántas personas prefieren el color Rojo?

- A) 0,4
- B) 0,3
- C) 0,2
- D) 0,1

R: _____

R: _____

3. ¿Cuál es la frecuencia absoluta acumulada del dato amarillo?

- A) 17
- B) 16
- C) 15
- D) 14

R: _____

4. ¿Cuántas personas fueron encuestados?

- A) 22
- B) 21
- C) 20
- D) 19

R: _____

ITEM DE RELACIÓN DE COLUMNAS (1,00 punto; 0,50 cada una)

SELECCIONA EL LITERAL QUE TENGA LA RESPUESTA CORRECTA Y ESCRIBE EN LA LÍNEA ASIGNADA.

ELEMENTOS DEL POLIEDRO

- 1. VÉRTICES
- 2. ARISTAS
- 3. CARAS

CONCEPTOS

- a Son sólidos tridimensionales limitados por caras planas.
- b Son los puntos donde se encuentran las aristas.
- c Son los polígonos que forman los límites del poliedro.
- d Son las líneas en las que se encuentran las caras.

- A) 1 b 2 d 3 c
- B) 1 a 2 b 3 d
- C) 1 c 2 a 3 b
- D) 1 d 2 c 3 a

R : _____

SELECCIONA EL LITERAL QUE TENGA LA RESPUESTA CORRECTA Y ESCRIBE EN LA LÍNEA ASIGNADA.

ELEMENTOS DE LA ESTADÍSTICA

- 1. MUESTRA
- 2. VARIABLE
- 3. CUANTITATIVA
- 4. POBLACIÓN
- 5. CUALITATIVA

CONCEPTOS

- a Indica el número de veces que aparece un dato X en el estudio estadístico.
- b Se representa una característica que no se puede medir.
- c Es un grupo completo del que se va a conocer la investigación sobre la cual se requiere obtener conclusiones.
- d Si se pueden medir y expresar con un número.
- e Es un subconjunto de la población del cual se obtienen conclusiones generales para aplicarlas a toda la población.
- f Es un conjunto de datos que permite medir la investigación de forma cualitativa y cuantitativa.

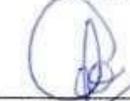
- A) 1 c 2 b 3 c 4 e 5f
- B) 1 b 2 a 3 f 4 c 5d
- C) 1 a 2 d 3 c 4 e 5f
- D) 1 e 2 f 3 d 4 c 5b

R :

Propuesto por:


Lic. Tedy Sanchez
Docente

Revisado por:


Mgs. Gina de M.A
Coordinador de ASESORIA

Aprobado por:


Mgs. Clemente Tumbaco
Vicepresidente



Anexo 2.

Formato de Registro de observaciones

ÍTEMS	NIVEL	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
Fecha de Observación:			
Fecha de Observación:			
Fecha de Observación:			



Anexo 3.

Encuesta con escala tipo Likert

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA SALUD**

**“EXELEARNING Y APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO EN EL ÁREA
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO AÑO EN LA UNIDAD
EDUCATIVA “DR. LUIS CÉLLERI AVILÉS”.**

CUESTIONARIO PARA ENCUESTAS

Ítems	Escala				
	Nunca	Raram ente	A veces	Frecuente mente	Siempre
1. ¿Dedico tiempo a buscar diferentes temas por mi cuenta?					
2. ¿Utilizo diferentes formas de resolver los problemas que se me presentan?					
3. ¿Cometo errores y los corrijo durante mi proceso de aprendizaje?					
4. ¿Siento que estoy aprendiendo en profundidad sobre los temas que estudio?					
5. ¿Puedo conectar lo que aprendo con cosas que ya sabía de antes?					
6. ¿Uso lo que he aprendido en diferentes situaciones y contextos?					
7. ¿Soy consciente de cómo aprendo y de los pasos que sigo para aprender?					
8. ¿Planifico y organizo mi tiempo de estudio de manera efectiva?					
9. ¿Reflexiono sobre lo que he aprendido y cómo lo he aprendido?					
10. ¿Participo activamente en las actividades en grupo?					
11. ¿Me comunico bien con mis compañeros durante las actividades grupales?					
12. ¿Aprendo más cuando hago grupo con mis compañeros?					
13. ¿Es fácil navegar y usar la plataforma de aprendizaje?					
14. ¿Los materiales de aprendizaje son llamativos y están actualizados?					
15. ¿Normalmente participo en foros, chats y otras actividades en línea?					
16. ¿Las herramientas de evaluación y retroalimentación me ayudan a seguir mi progreso?					