



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRIA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERZAGO
EDUCATIVO**

TEMA:

**LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE
DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN
BÁSICA SUPERIOR.**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación.
Mención Innovación y Liderazgo Educativo.

Autora

Ortiz de la Cruz Alba Yolanda

Tutor

Ing. Carlos Freddy Esparza Bernal, M.Sc.

QUITO - ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN**

Yo, Alba Yolanda Ortiz de la Cruz, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre, “LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 30 días del mes de agosto de 2022, firmo conforme:

Autor: Alba Yolanda Ortiz

Firma: 

Número de Cédula: 1717002925

Dirección: Pichincha, Quito, Tumbaco, Tola Chica.

Correo Electrónico: albayo81@hotmail.com

Teléfono: 0995668233

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación: “LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR” presentado por Alba Yolanda Ortiz de la Cruz, para optar por el Título Magister en Educación. Mención Innovación y Liderazgo Educativo.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 30 de agosto del 2022

.....
Ing. Carlos Freddy Esparza Bernal, M.Sc.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 30 de agosto del 2022



.....
Alba Yolanda Ortiz de la Cruz

1717002925

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR, previo a la obtención del Título Magister en Educación mención Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 30 de agosto de 2022

.....

Ing. Víctor Hugo Abril Porras, Ph.D.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Lic. Leslie Elizabeth Ramos Galarza, M.Sc.

VOCAL

.....

Ing. Carlos Freddy Esparza Bernal, M.Sc.

VOCAL

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado con mucho amor a mi familia, en especial a mi esposo que con su amor y paciencia ha sido mi apoyo para cumplir muchas metas en mi vida, a mis amados hijos que han representado esa fortaleza para no rendirme nunca y tener siempre presente a Dios en todo momento, a mis padres por haberme inculcado el ejemplo del esfuerzo y valentía, también se la dedico a esas amistades que en el camino me han dado ánimo para seguir a pesar de las dificultades.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a Dios por brindarme la oportunidad de cumplir con una meta más en vida. De igual manera mis agradecimientos a las autoridades y personal que conforma la Escuela Manuel Quiroga, por confiar en mis capacidades y aprobarme realizar la presente investigación en sus instalaciones.

Un eterno agradecimiento a la Universidad Tecnológica Indoamérica, a sus docentes que a más de compartir sus conocimientos me brindaron su confianza, dedicación, paciencia y amistad

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xiv
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	19
Importancia y actualidad	19
Planteamiento del problema	7
Análisis crítico.....	11
Delimitación de la Investigación	11
Destinatarios del proyecto	12
Objetivo general	13
Objetivos específicos.....	13
CAPITULO I.....	14
MARCO TEÓRICO.....	14

Antecedentes de la investigación.....	14
Innovación educativa.....	21
Licencia abierta	22
Recursos educativos de educación básica	24
Recursos educativos abiertos (REA)	25
Definición	25
Importancia	26
Características de los REA	27
Formatos	29
Recursos.....	30
Tipología de los REA	32
Modelos pedagógicos	35
El modelo tradicional.....	35
El modelo constructivista	35
Modelo pedagógico social-cognitivo.....	36
Estrategias Didácticas.....	37
Didáctica.....	37
Estrategias metodológicas	38
Metodología.....	38
Aprendizaje de matemática	40
Definición	40
Importancia	43
Análisis de las variables	47
CAPÍTULO II	48

DISEÑO METODOLÓGICO	48
Generalidades	48
Paradigma de la investigación y tipo de investigación.....	48
Tipo de investigación	49
Nivel de Investigación.....	50
Modalidad	50
Investigación documental	50
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación.....	50
Procedimientos	50
Población	51
Muestra	52
Matriz de operacionalización de variables	54
Técnicas	56
Instrumentos	57
Validez.....	58
Confiabilidad	59
Análisis de los resultados	61
Conclusiones y recomendaciones.....	86
Conclusiones.....	86
Recomendaciones	87
CAPÍTULO III.....	89
PROPUESTA.....	89
Datos Informativos	89
Antecedentes de la propuesta	90

Justificación.....	90
Definición del tipo de producto.....	91
Objetivos.....	92
Objetivo general.....	92
Objetivo específico:	92
Análisis de factibilidad.....	92
Factibilidad normativa.....	92
Factibilidad técnica.....	92
Factibilidad financiera	93
Factibilidad educativa-pedagógica	93
Metodología.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	123
ANEXOS	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Tipos de estrategias didácticas	38
Tabla N° 2 Metodologías para mejorar el aprendizaje en la matemática	40
Tabla N° 3 Distribución de la población.....	52
Tabla N° 4 Operacionalización de la variable independiente	54
Tabla N° 5 Variable dependiente	55
Tabla N° 6 Interpretación de la fiabilidad.....	60
Tabla N° 7 Resumen de procesamiento de casos.....	61
Tabla N° 8 Estadística de fiabilidad.....	61
Tabla N° 9 ¿Qué herramientas y equipos tecnológicos utiliza el docente de matemática para fortalecer los conocimientos en la materia?.....	62
Tabla N° 10 De las siguientes herramientas tecnológicas ¿Cuáles utiliza su docente para evaluar un tema de matemática?.....	64
Tabla N° 11 ¿Su docente de matemática le ha enseñado a utilizar plataformas tecnológicas que despierten su interés por la materia?	66
Tabla N° 12 ¿Con que frecuencia usted hace uso de las herramientas tecnológicas que su docente le enseña en clases?.....	68
Tabla N° 13 ¿Su docente utiliza recursos educativos s cuya licencia es abierta, es decir, de libre acceso y gratuita, pero con restricciones en la licencia?.....	69
Tabla N° 14 ¿Usted presenta dificultades para realizar los problemas de matemática?.....	71

Tabla N° 15 ¿Cree usted que la implementación de recursos educativos abiertos le permitiría fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemáticas?	72
Tabla N° 16 ¿Su docente de matemática utiliza durante sus clases estrategias didácticas como: juegos matemáticos ya sea tradicionales o tecnológicos para motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje?	74
Tabla N° 17 ¿Con que frecuencia usted relaciona los problemas matemáticos con simples problemas de su diario vivir?	76
Tabla N° 18 ¿Considera usted que la aplicación de las herramientas tecnológicas durante y luego de las clases de matemática le permitirían adquirir habilidades como: interpretación, análisis, reconocimiento y razonamiento de la materia? ...	77
Tabla N° 19 Plan de acción.....	94
Tabla N° 20 Herramientas tecnológicas.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Árbol de problemas	10
Gráfico N° 2 Red de Inclusiones conceptuales	18
Gráfico N° 3 Red conceptual variable independiente	19
Gráfico N° 4 Red conceptual variable dependiente	20
Gráfico N° 5 Licencias Creative Commons en función de su apertura	24
Gráfico N° 6 Recursos educativos de educación básica	25
Gráfico N° 7 Características generales de los REA	28
Gráfico N° 8 Formatos REA	30
Gráfico N° 9 Herramientas de Búsqueda de los REA	31
Gráfico N° 10 Tipología de REA	32
Gráfico N° 11 Juegos interactivos gratuitos	33
Gráfico N° 12 Open Course Ware (OCW)	34
Gráfico N° 13 MOOC	34
Gráfico N° 14 Factores que inciden en las estrategias metodológicas	39
Gráfico N° 15 ¿Qué herramientas y equipos tecnológicos utiliza el docente de matemática para fortalecer los conocimientos en la materia?	63
Gráfico N° 16 De las siguientes herramientas tecnológicas ¿Cuáles utiliza su docente para evaluar un tema de matemática?	65
Gráfico N° 17 ¿Su docente de matemática le ha enseñado a utilizar plataformas tecnológicas que desperten su interés por la materia?	67

Gráfico N° 18 ¿Con que frecuencia usted hace uso de las herramientas tecnológicas que su docente le enseña en clases?	68
Gráfico N° 19 ¿Su docente utiliza recursos educativos cuya licencia es abierta, es decir, de libre acceso y gratuita, pero con restricciones en la licencia?	70
Gráfico N° 20 ¿Usted presenta dificultades para realizar los problemas de matemática?	71
Gráfico N° 21 ¿Cree usted que la implementación de recursos educativos abiertos le permitiría fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemáticas?	73
Gráfico N° 22 ¿Su docente de matemática utiliza durante sus clases estrategias didácticas como: juegos matemáticos ya sea tradicionales o tecnológicos para motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje?	74
Gráfico N° 23 ¿Con que frecuencia usted relaciona los problemas matemáticos con simples problemas de su diario vivir?	76
Gráfico N° 24 ¿Considera usted que la aplicación de las herramientas tecnológicas durante y luego de las clases de matemática le permitirían adquirir habilidades como: interpretación, análisis, reconocimiento y razonamiento de la materia? ...	78
Gráfico N° 25 Ícono Khan Academy	104
Gráfico N° 26 Actividad en Khan Academy	106
Gráfico N° 27 Recursos educativos abiertos de Khan Academy	106
Gráfico N° 28 Video explicativo en Khan Academy	107
Gráfico N° 29 Práctica en Khan Academy	107
Gráfico N° 30 Solución del ejercicio de la práctica en Khan Academy	108
Gráfico N° 31 Ícono de Cokitos	108
Gráfico N° 32 Múltiples actividades en Cokitos por edad y materia	110

Gráfico N° 33 Actividad en Cokitos	110
Gráfico N° 34 Error en la actividad en Cokitos	111
Gráfico N° 35 Juegos similares a la actividad seleccionada en Cokitos.....	111
Gráfico N° 36 Ícono de Liveworksheets.....	112
Gráfico N° 37 Recursos educativos abiertos de Liveworksheets	113
Gráfico N° 38 Datos informativos de la ficha interactiva de Liveworksheets....	113
Gráfico N° 39 Desarrollo de la ficha interactiva de Liveworksheets	114
Gráfico N° 40 Ícono de Quizizz.....	115
Gráfico N° 41 Enlace de Quizizz	116
Gráfico N° 42 Crear cuenta en Quizizz	117
Gráfico N° 43 Pantalla principal de Quizizz.....	117
Gráfico N° 44 Ícono de creative commons	118
Gráfico N° 45 Enlace para creative commons	119
Gráfico N° 46 Pantalla principal de creative commons.....	119
Gráfico N° 47 Características de la licencia creative commons seleccionada....	120
Gráfico N° 48 Licencia creative commons en Word y PowerPonint.....	120
Gráfico N° 49 Crear licencia creative commons en YouTube.....	121
Gráfico N° 50 Verificación de la licencia creative commons en YouTube.....	121

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO

TEMA: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR.

AUTOR: Alba Yolanda Ortiz de la Cruz

TUTOR: Ing. Carlos Freddy Esparza Bernal, M.Sc.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de investigación es acerca de los Recursos Educativos Abiertos (REA) enfocados en el aprendizaje de matemática en estudiantes de educación básica superior, que tiene por objetivo general identificar el uso de estos recursos en la educación actual, así como las estrategias didácticas y tecnológicas que fortalezcan el proceso de enseñanza aprendizaje de esta área. Para cumplir con los objetivos planteados se utilizó la metodología con un enfoque mixto, es decir, cualitativo y cuantitativo a través de instrumentos como la entrevista a dos docentes de matemáticas y la encuesta a 72 estudiantes de la escuela Manuel Quiroga ubicada en Quito, para la obtención de la muestra se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple. Como resultados se obtuvo que los docentes aplican recursos educativos abiertos en un porcentaje mínimo durante y fuera de las clases, con el objetivo de reforzar el aprendizaje de los estudiantes, el recurso educativo abierto más empleado son los videos de YouTube según el 8,33% para enseñar la materia mientras que, para evaluar utilizan Google según el 50%. Por esta razón se propone una guía por medio de la cual el docente pueda conocer el uso adecuado de los recursos educativos abiertos de Khan Academy, Liveworksheets y Quizizz para obtener mejores resultados además, se busca dar a conocer la plataforma Cokitos igual de acceso abierto, el uso de estos juegos interactivos permiten que los estudiantes se vean atraídos y aprendan de una forma entretenida y dinámica donde no sientan miedo de participar, en este punto el estudiante pasa a ser un actor que razona, interpreta y justifica sus respuestas.

DESCRIPTORES: Cokitos, estrategias didácticas, Khan Academy, Liveworksheets, Quizizz, recursos educativos abiertos.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO
EDUCATIVO

TEMA: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR.

AUTOR: Alba Yolanda Ortiz de la Cruz

TUTOR: MSc. Carlos Freddy Esparza Bernal

ABSTRACT

This research work is about Open Educational Resources (OER) focused on the mathematics learning in high school students whose general aim is to identify the use of these resources in current education, as well as didactic and technological strategies that strengthen the teaching-learning process in this area. To meet the stated objectives, the used methodology was a mixed approach, that is, qualitative and quantitative through instruments such as the interview of two math teachers and the survey of 72 students at Manuel Quiroga school located in Quito, A simple random probabilistic sampling was performed to obtain the sample. As a result, teachers applied open educational resources in a minimum percentage during and outside the classes, in order to reinforce students' learning, the most used open educational resource is YouTube videos according to 8.33% to teach the subject while to evaluate they use Google according to 50%. For this reason a guide is proposed through which the teacher can know the proper use of the open educational resources of Khan Academy, Liveworksheets and Quizizz for better results is also sought to publicize the platform Cokitos equal open access, the use of these interactive games allows students to be attracted and learn in an entertaining and dynamic way where they do not feel afraid to participate, at this point the student becomes an actor who reasons, interprets and justifies their answers.

KEYWORDS: Didactic strategies, Khan Academy, Liveworksheets, open educational.

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

La presente investigación se refiere al uso de los Recursos Educativos Abiertos (REA) para el aprendizaje de matemática en estudiantes de nivel de educación básica superior, tiene como línea de investigación: innovación y como sublínea de investigación: aprendizaje. Hoy en día las nuevas tecnologías han presentado un impacto fundamental en los procesos educativos, pues los constantes cambios tecnológicos se han impuesto como retos en la actualidad debido a la pandemia del Covid-19 en muchos contextos, siendo fundamental en el sistema educativo por lo cual, los docentes se han visto obligados a incorporar en sus prácticas educativas los Recursos Educativos Abiertos que permiten y “facilitan el aprendizaje, promueve la autorregulación, fomenta el desarrollo del razonamiento lógico matemático, la interacción entre los educandos y con el docente” (Pereira, 2020, pág. 62).

La importancia de esta investigación consiste en como los recursos educativos abiertos fortalecerían el aprendizaje de la matemática en estudiantes de básica superior tomando en cuenta que “Estos recursos son importantes materiales, caracterizados por su potencial para facilitar la expansión del aprendizaje” (Colomé, 2019, pág. 89). Cabe mencionar que estos recursos educativos permitirían transferir los conocimientos, precisamente en estos tiempos en que el distanciamiento fue parte de la realidad educativa a causa del COVID-19, estos facilitarían continuar con el proceso educativo de una manera segura y responsable en la que los estudiantes puedan construir el conocimiento y los docentes logren ir estableciendo un ambiente de enseñanza propicio, para de esta manera brindar la oportunidad de concebir la matemática como una asignatura más activa que pueda generar una mejor formación en esta área del conocimiento.

La Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación con su sigla en inglés UNESCO (2019) recomienda el uso de recursos abiertos en la educación para el desarrollo de capacidades en la que se permita ser más inclusivo y poder llegar a varios lugares con un proceso educativo de igualdad, garantizando la calidad y de esta manera beneficiar a muchos estudiantes. “La razón más importante para el aprovechamiento de los REA es que los materiales educativos licenciados abiertamente tienen un enorme potencial de contribuir para la mejoría de la calidad y de la eficacia de la educación” (Butcher et al., 2015, p. 14).

Por consiguiente, es importante dar la debida pertinencia a la presente investigación respaldada en el siguiente marco legal. De acuerdo a la Constitución de la República del Ecuador del 2008, Título II Régimen del Buen Vivir, Capítulo segundo Comunicación e información, Sección tercera en su artículo 16 numeral 2 declara “Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a: El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación” (p. 15). De la misma manera señala en Título VII Régimen del buen vivir, Capítulo primero Inclusión y equidad en su artículo 347 numeral 8 que “Será responsabilidad del Estado Garantizar modalidades formales y no formales de educación. Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (p. 156).

Así también en la Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, Art. 6 Obligaciones, literal j que ratifica:

Garantizar la disponibilidad, accesibilidad y asequibilidad de las tecnologías de la información, la alfabetización digital desde una perspectiva intercultural, el uso de la comunicación en el proceso educativo como derechos fundamentales y propiciar el vínculo de la enseñanza con las actividades productivas o sociales (p. 16).

Por lo tanto, se puede mencionar que sustenta legalmente el derecho a la educación en la que se garantice el uso de la tecnología en su desarrollo pedagógico en el que se aplique la innovación con estrategias metodológicas al emplear los

recursos educativos abiertos que permita la motivación para llegar adecuadamente a impulsar el interés de los estudiantes en la asignatura de matemática.

Según el Decreto 1425 (2017) permite la implementación de software en el sector público ofreciendo “preferencia a la solución de software de código abierto” (pág. 6), como es el caso de los recursos educativos abiertos que se los podría adquirir para optimizar la educación de una manera gratuita y accesible para todos sin restricción en la que se incorpore a los estudiantes en la era digital del siglo XXI.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural en el artículo 18 establece que la subsecretaría de innovación educativa y Buen Vivir tiene como misión: “Generar políticas, programas y proyectos innovadores, para los actores de la comunidad educativa, con el propósito de fomentar el desarrollo integral de los y las estudiantes, con metodologías sostenidas en el tiempo que permitan alcanzar los objetivos educativos y del Buen Vivir” (Ministerio de Educación, 2016, p. 20).

De tal modo que al generar proyectos que impliquen la innovación podría favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje enfocados en alcanzar los objetivos de una educación constructivista en los estudiantes, de hecho en el tiempo de pandemia se tuvo que aplicar metodologías que antes no se las utilizaba para poder llegar a los estudiantes, confirmando de una manera inesperada la utilidad de la tecnología como estrategia para que puedan seguir aprendiendo los estudiantes en las circunstancias que se encontraban en tiempo de confinamiento.

Considerando la situación epidemiológica, el estado vio necesario la implementación de la educación abierta como una alternativa estratégica, en la que se da el uso de recursos educativos abiertos “garantizando el acceso, permanencia, aprendizaje, participación, promoción y culminación del proceso educativo de los estudiantes” (Ministerio de Educación, 2016, pág. 2)

En la República del Ecuador se ha podido evidenciar que las competencias matemáticas son poco dominadas lo cual ha sido un tema de preocupación por muchos años, pues esta materia ha sido considerada como parte fundamental en todas las ciencias, a pesar de esto la han visto como una problemática en la que sus

destrezas no han sido desarrolladas con facilidad, es necesario referir que a partir del inesperado golpe que la pandemia produjo, la situación se ha visto aún más afectada por las circunstancias que se originaron por el confinamiento y la falta de conectividad por lo que se podría mencionar que se ha retrocedido en el aprendizaje de la matemática aún más.

De acuerdo a la Ley de Propiedad Intelectual (2006) en el art. 4 dice que “Se reconocen y garantizan los derechos de los autores y los derechos de los demás titulares sobre sus obras” (pág. 2). Al considerar el artículo antes mencionado, en el país se toma en cuenta el derecho que tienen los autores de obras y protegerlas independientemente de su lugar de publicación y divulgación, siendo un instrumento de soporte a la gestión del conocimiento y la innovación, de esta forma contribuye al desarrollo tecnológico científico que en la actualidad es de muchísima importancia en el ámbito educativo.

Según el informe Cebrián (2019) menciona que el Estado de Japón (527), la República de Corea (526) y la República de Estonia (523) son los países entre los elegidos, quienes obtuvieron los mejores puntajes en matemática mientras que el lado contrario se encuentran los países de Latinoamérica como son la República de Chile, Estados Unidos Mexicanos y la República de Colombia no alcanzaron a los 420 puntos en la escala de matemática ubicándose en este grupo la República de Ecuador con porcentajes altos de estudiantes por debajo del nivel básico en el que alcanzaron 377 puntos, por lo que se ha podido evidenciar que República de Ecuador se encuentra en una posición de bajo nivel de competencias en matemática.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) realiza cada tres años un examen de habilidades de los estudiantes de 15 años a nivel mundial; señalando que los países asiáticos presentan una educación con altos estándares de calidad, demostrando con esto “las graves dificultades que tienen muchos estudiantes de Ecuador al desenvolverse en situaciones que requieren la capacidad de resolver problemas matemáticos” (PISA-OCDE, 2018, p. 154).

Estas diferencias son muy notorias en el retraso de desarrollo del conocimiento matemático las cuales han sido consecuencia de la economía del país,

que no ha permitido que se invierta en recursos que contribuyan en la educación y en los avances tecnológicos que se deberían considerar para un cambio positivo en la educación y por tal en el progreso de la economía de la sociedad. A pesar de las leyes que rigen en el país no se ha podido mejorar el aprendizaje por falta de presupuesto para la educación como parte primordial para el progreso de la calidad educativa en la que se brinde capacitación a los docentes en metodologías que transformen el proceso educativo.

Dentro del contexto mundial la tecnología ha revolucionado inmensamente llevando consigo cambios que ha modificado todos los contextos, por lo que en el ámbito educativo se tornaría esencial el uso de la tecnología y tomando en cuenta la situación de muchas familias en la que la economía pudo ser afectada menormente a causa de la pandemia. Organizaciones mundiales han hecho hincapié en la utilización de recursos educativos abiertos que permitan la accesibilidad para todas las personas en busca de igualdad de oportunidades.

En el contexto mundial la tecnología ha tomado mucha presencia en el ámbito educativo pues debido a muchas situaciones presentadas como la pandemia, y en busca de inclusión e igualdad las organizaciones políticas mundiales han promovido el uso de los REA para promover el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los estudiantes y docentes del mundo.

Para los autores Mato et al. (2018) en su investigación “Análisis de materiales didácticos digitales para guiar y/o apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas” (pág. 27) realizada en la Comunidad Autónoma de Galicia menciona que, los REA son muy convenientes, ya que, su configuración como recursos en abierto, a su adaptabilidad y especialización para varios ambientes profesionales, y que a la vez contribuyan con el proceso de formación para docentes y estudiantes en la signatura de matemática, de esta forma fomentar el desarrollo de competencias acompañadas de la reflexión y razonamiento crítico en los estudiantes para hacer frente a la resolución de problemas, de una manera que motive y facilite la práctica al estudiante a utilizar estos recursos como parte de sus aprendizaje y mejora continua de su conocimiento matemático.

Este trabajo investigativo se encamina en la inclusión de la tecnología en el proceso pedagógico de la matemática para proporcionar un desarrollo importante para favorecer el conocimiento.

En el ámbito latinoamericano se ha expandido desde las dos últimas décadas el uso de los recursos educativos abiertos como parte estratégica de la educación, así para Morera (2015) de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia “El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria” (pág. 59) permite facilitar el proceso de formación en la asignatura de matemática en los estudiantes, pues el uso de la tecnología en el contexto educativo público, favoreciendo en tal sentido a todos los estudiantes promoviendo un aprendizaje en el que la predisposición del estudiante sea importante, señala también que al apoyarse con los REA para la práctica de ejercicios complejos facilita la ejecución a la vez que se ven motivados por el uso de la tecnología, llegando así a fortalecer temas que para los estudiantes se torna dificultosos.

En la actualidad el uso de la tecnología es trascendental para la educación, por tal razón los docentes son un eje importante en el conocimiento de estrategias tecnológicas que fomenten faciliten y motiven el aprendizaje de la matemática a través de recursos educativos abiertos.

Para Cedeño (2021) “Recursos educativos abiertos como factor de Motivación en el estudiante” (pág. 2) menciona que los REA son un elemento importante para motivar el aprendizaje y el desarrollo de capacidades en los estudiantes para fomentar el aprendizaje, recalando que los docentes son el ente mediador que busca innovar las clases con la aplicación de recursos tecnológicos para ofrecer una formación de calidad en las instituciones. De tal manera que es importante que los docentes estén capacitados para impartir las clases enfocados a que la motivación forma parte de un aprendizaje con disposición.

En la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Tumbaco, barrio Tola Chica, se encuentra la Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga perteneciente al distrito 17D09, parroquias rurales Tumbaco a Tababela, circuito

C01_02, zona 9 de sostenimiento fiscal. La misma que cuenta con dos jornadas matutina y vespertina en la modalidad presencial, dentro de los niveles que oferta son: subnivel de educación inicial, educación general básica.

En la institución se vislumbra el bajo desarrollo de operaciones básicas en el área de matemáticas, la mayoría de estudiantes de básica superior presentan esta dificultad por lo cual, no pueden avanzar con las secuencias de temas, es muy importante tener en cuenta que los contenidos que se imparten siguen una línea jerárquica, es decir, que para entender conceptos nuevos los estudiantes deberían haber comprendido los temas anteriores y si ello no se cumple en el saber se desmotivan y frustran, en consecuencia, los lleva a tener poco interés permitiendo con esto desarrollar la siguiente investigación.

Planteamiento del problema

Dentro del aprendizaje de matemática ¿Las falencias en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática por falta de uso de recursos educativos abiertos (REA) provocan desinterés por parte de los estudiantes del nivel de básica superior de la escuela Manuel Quiroga durante el año lectivo 2021 - 2022?

La matemática es una de las asignaturas abstractas que por muchos años se han enmarcado como la más compleja para los estudiantes causando temor, desmotivación, incidiendo en el bajo rendimiento de varios niveles escolares, es por esto que, los docentes en la actualidad deberían incluir herramientas y plataformas digitales como estrategias metodológicas para mejorar el proceso de enseñanza activa e integral que permita cumplir con los estándares de calidad que emana la LOEI.

“La suspensión obligatoria de las clases en todos los niveles educativos, con el confinamiento en casa de estudiantes y profesores, ha creado una red de efectos múltiples en todos los actores del proceso educativo” (Mejía et al., 2020, p. 3). En el 2020 el Ecuador se vio afectado por el COVID -19 el cual produjo un cambio radical inesperado por lo que se tuvieron que adoptar muchas medidas para evitar contagios y seguir con las actividades escolares por lo que, el Ministerio de

Educación creó el “Plan aprendamos juntos en casa” para garantizar el acceso a la educación a todos los estudiantes a nivel nacional en la que se debía hacer uso de herramientas tecnológicas.

El avance de la ciencia y la tecnología, las presurosas transformaciones en los procesos educativos a raíz de la pandemia, han demostrado que la producción de recursos educativos abiertos es compleja, requiere de tiempo, esfuerzo y dominio de las TIC.

Preguntas directrices

¿Qué estrategias metodológicas utilizan los docentes para fortalecer el aprendizaje de matemática en el nivel básica superior?

¿Cómo influye el uso de recursos educativos abiertos en el proceso de enseñanza aprendizaje?

¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje de matemática en estudiantes del nivel básica superior de la escuela Manuel Quiroga?

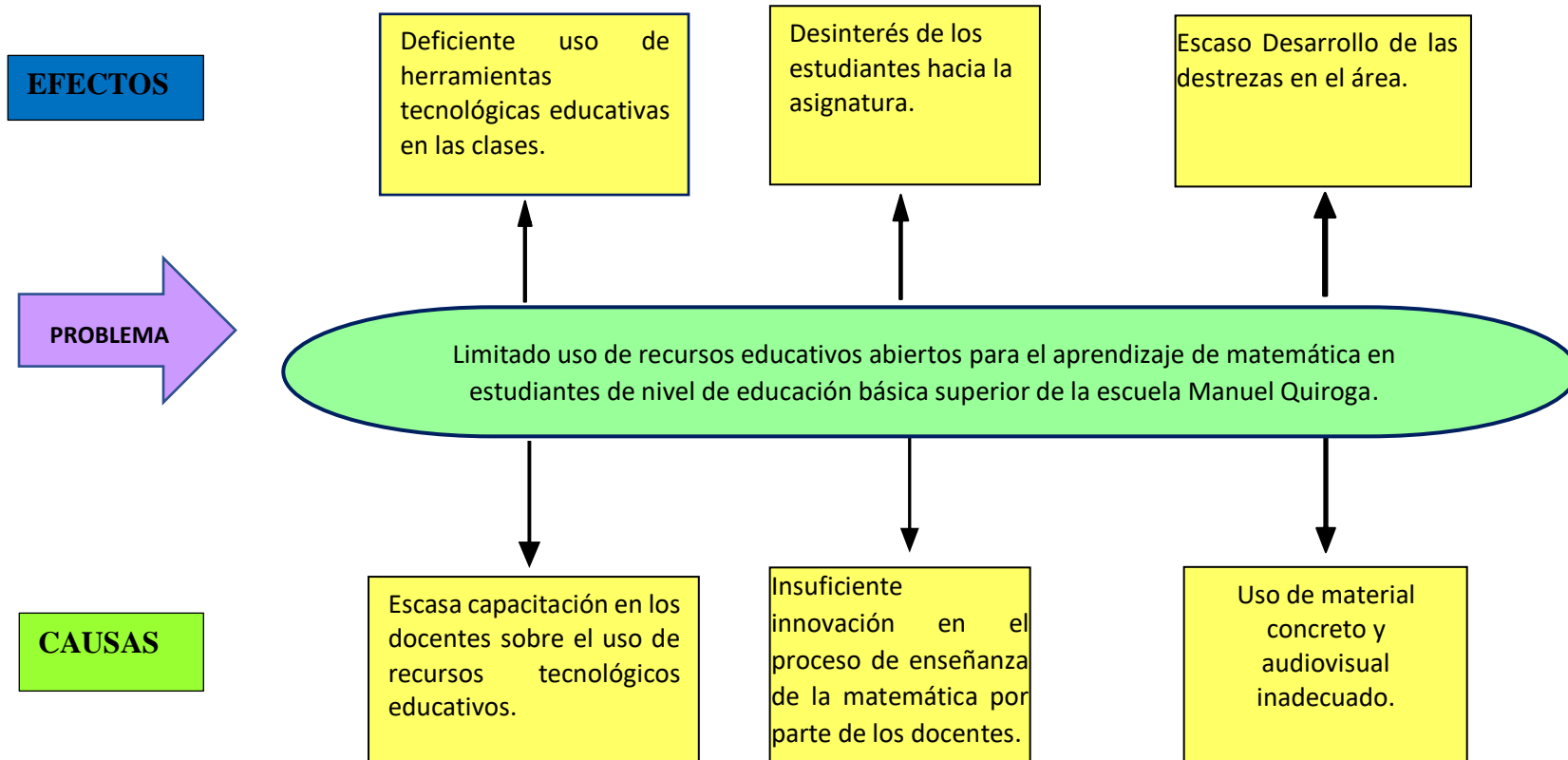


Gráfico N° 1 Árbol de problemas

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

Análisis crítico

La escasa capacitación en los docentes sobre el uso de recursos tecnológicos educativos puede ser un aspecto negativo en la educación actual y en rol de los docentes como facilitadores del proceso de aprendizaje lo que conlleva a un deficiente uso de herramientas tecnológicas educativas, en este caso los docentes necesitarían una profunda transformación en lo que concierne a una actualización en el campo tecnológico, puesto que debería involucrar nuevos métodos de enseñanza que facilite la comprensión matemática en los estudiantes.

La insuficiente innovación en el proceso de enseñanza de la matemática por parte de los docentes influiría de una manera negativa en el proceso de aprendizaje de esta materia, que se torna muchas veces compleja, para muchos lo cual encamina al desinterés de los estudiantes hacia la asignatura de matemática, por esta razón sería fundamental dinamizar las actividades en la asignatura para alcanzar un aprendizaje significativo que se fortalezca a través del apoyo de recursos educativos tecnológicos.

El uso de material concreto y audiovisual inadecuado generaría inconvenientes que no permitirían adquirir nuevos conocimientos y la aplicación de métodos innovadores que fortalezcan el aprendizaje de la matemática en los estudiantes, ocasionando escaso desarrollo de las destrezas en el área, dificultando el razonamiento crítico en los estudiantes al no considerar el uso de material adecuado el cual contribuiría a que desarrollen sus destrezas y el razonamiento matemático en el proceso de formación.

Delimitación de la Investigación

Campo: Educación básica superior, octavo, noveno y décimo año.

Área: El área a trabajar es la Innovación.

Aspecto: Se abordará los recursos educativos abiertos para el fortalecimiento en el aprendizaje de matemática.

Delimitación Espacial: La investigación se ejecutará en la Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga, provincia Pichincha, cantón Quito, parroquia Tumbaco.

Delimitación Temporal: La presente investigación se la realizará durante el año lectivo 2021-2022

Unidades de Observación: Se trabajará con estudiantes del nivel básico superior de octavo, noveno y décimo año, representantes legales, docentes y autoridades.

Destinatarios del proyecto

La presente investigación se direcciona primordialmente en los docentes y estudiantes del nivel básica superior de octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica (EGB) de la Escuela Manuel Quiroga y como autoridad a la Señora directora al considerar su aprobación para el desarrollo del presente trabajo investigativo, iniciando de esta manera un cambio innovador en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el ánimo de mejorar las habilidades de resolución de problemas.

El grupo objetivo al cual se dirigió es importante, ya que, al aplicar los recursos educativos abiertos se lograría obtener un aprendizaje significativo en la matemática y de esta manera fortalecer el desarrollo del razonamiento lógico en los estudiantes de básica superior favoreciendo cognición y la motivación en esta área que es compleja para muchos estudiantes.

La Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga se encuentra ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Tumbaco, barrio Tola Chica, perteneciente al distrito 17D09, parroquias rurales Tumbaco a Tababela, circuito C01_02, zona 9 de sostenimiento fiscal. La misma que cuenta con dos jornadas matutina y vespertina en la modalidad presencial, dentro de los niveles que oferta son: Subnivel de educación inicial, Educación General básica, cuenta con 28 docentes, 680 estudiantes de los cuales 72 pertenecen al nivel básica superior que

comprende los octavos, novenos y decimos años con la participación de dos docentes de matemática.

Objetivo general

Priorizar el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de la matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior.

Objetivos específicos

- Analizar las estrategias didácticas y tecnológicas que son parte del proceso de enseñanza aprendizaje de matemática.
- Identificar recursos educativos abiertos que pueden fortalecer el proceso de aprendizaje de matemática.
- Elaborar una propuesta de solución mediante la aplicación de los REA para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de matemática.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Los siguientes trabajos investigativos permiten conocer el estado de conocimiento que se tiene del tema, la falta de uso de los REA en las aulas y partiendo de estos se puede obtener una perspectiva desde la cual se abordará cada variable como se lo expone a continuación.

Poveda (2017) en su artículo científico “Uso de Recursos Educativos Abiertos para mejorar los procesos atención y concentración y optimizar el aprendizaje”, en esta investigación el objetivo planteado es evaluar como el uso adecuado de los REA puede mejorar los procesos de atención y concentración; y optimizar el aprendizaje de los niños de segundo y tercer grado de básica primaria. La conclusión más significativa expresa que: los REA convendrían ser incorporados en el aula de clase como instrumentos de apoyo de tal manera que, los docentes sigan impartiendo sus clases activamente con una actitud de compromiso más estratégico en la selección de los recursos que más convengan en cada una de las clases impartidas, teniendo en cuenta ambos elementos como la motivación y el interés de los estudiantes en las clases de matemática y de esta manera alcanzar el aprendizaje significativo.

Es importante utilizar recursos tecnológicos que permitan y faciliten el aprendizaje de una forma más interactiva incluyéndolos como apoyo hacia una transformación educativa generadora de una educación activa y dinámica, en la que

se transfiera el conocimiento de manera eficiente, las mismas que podrían instituirse como una estrategia innovadora que genere y motive el aprendizaje de la matemática en los estudiantes, de modo que, mejore la calidad de la educación que propiciaría el desarrollo de capacidades de razonamiento lógico y crítico en ellos y que a la vez los lleve a construir su propio aprendizaje de una manera independiente con responsabilidad.

Pereira (2020) en su artículo científico “Uso de recursos educativos abiertos en matemáticas para la formación integral de estudiantes de grado séptimo de educación básica secundaria” cuyo objeto fue identificar el efecto del uso de recursos educativos abiertos en matemáticas, sobre la formación integral en estudiantes de séptimo grado de educación básica secundaria, con edades entre 11 y 15 años, este estudio fue desarrollado en la ciudad de Bucaramanga departamento de Santander, Colombia, en la investigación se mantuvo un enfoque mixto con un componente cuantitativo y otro cualitativo.

En lo cualitativo el diseño fue ex post facto, no experimental, transeccional descriptivo aplicando una escala de Likert sobre competencias de aprendizaje matemáticas, manejo de información, también aplicaron un cuestionario a los estudiantes a cerca de del aprendizaje mediado por los REA concluyendo que, los resultados de la aplicación de instrumentos y su análisis, revelaron que los estudiantes consideran que el uso de los recursos educativos abiertos en sus clases de matemática son muy beneficioso, ya que, les ha permitido fortalecer las competencias integrales, acompañadas de estimulación que les ha promovido y facilitado el razonamiento lógico matemático y a la vez han mantenido una interacción activa con sus docentes y la comunidad.

En la actualidad es indispensable incorporar la tecnología en el ámbito educacional por lo que se ve importante la aplicación de los recursos educativos abiertos, pues permiten disminuir las dificultades de la comprensión del conocimiento matemático, por tanto estas pueden acoplarse al ritmo de aprendizaje de los estudiantes consiguiendo que sean más participativos en la construcción de su propio conocimiento, mejorando de tal manera la participación, llevándola a un

nivel más participativo y reflexivo donde se promueve el razonamiento lógico matemático y la interacción se torna más favorable y amena.

Rosero (2018) en su artículo de investigación “Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media” enfocado en el objetivo de determinar el nivel de impacto que tiene la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media de Ecuador. Se planteó una metodología no experimental descriptivo con un enfoque cuantitativo, cuyos resultados en este estudio señalan que al incorporar las herramientas tecnológicas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes tiene un sentido que más que añadir la tecnología al proceso pedagógico, es transformar la educación en todos sus procesos, también concluye que es preciso promover un mejor desenvolvimiento con respecto al uso de la tecnología, en la que se interaccione de manera activa docente -estudiante garantizando significativamente el aprendizaje.

Esta investigación respalda el uso de los REA en el aprendizaje de la matemática, a través de estas herramientas se puede transformar la educación con un enfoque pedagógico que facilite, motive y promueva el aprendizaje de la matemática, incluyéndolas como estrategias que apoyen el proceso de formación significativa en los estudiantes, contribuyendo a una participación más dinámica por parte de los estudiantes y a la vez facilitando la comprensión de los contenido de la asignatura, dando paso a un raciocinio lógico, reflexivo .

Rodríguez et al. (2017) en su artículo de investigación “El video como recurso educativo abierto y la enseñanza de matemáticas”, con el objetivo de analizar el impacto en el desempeño académico, la motivación y el grado de satisfacción de los alumnos de educación media básica al implementar el video como Recurso Educativo Abierto bajo la modalidad *Blended learning*, en la enseñanza de la asignatura de matemáticas, utilizando un enfoque cuantitativo con un alcance descriptivo obteniendo como resultado un gran estímulo y agrado al uso de recursos educativos abiertos para la enseñanza de la matemática, concluyendo

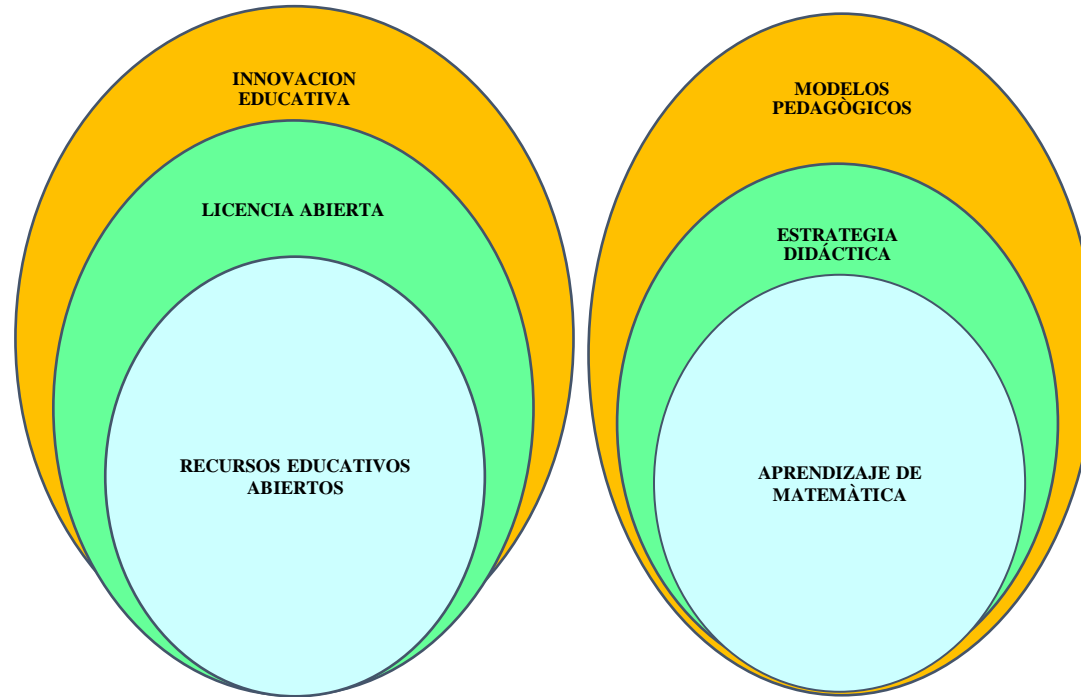
que se pudo facilitar la comprensión de conceptos y el procesamiento de algoritmos lo cual se pudo evidenciar en sus promedios muy favorables en la asignatura de matemática al utilizar los REA, mejorando el aprendizaje en los estudiantes.

Se puede evidenciar que la integración de la tecnología en la educación puede motivar y posibilitar un aprendizaje más entusiasta hacia la asignatura de la matemática, permitiendo que se logre la adquisición de conocimiento a través de estrategias pedagógicas que den un impacto significativo en los estudiantes y a la vez que se sientan atraídos por el uso de la tecnología para mejorar sus destrezas y desarrollar todas sus capacidades y competencias y lo demuestren a través de su accionar en la vida cotidiana.

“La innovación educativa se entiende como la acción de crear y difundir nuevos contenidos a partir del uso de herramientas educativas, la realización de nuevas prácticas de enseñanza, o la organización singular de tiempos y espacio” (Foray y Raffo, 2014 citado en Montoya, 2019,p. 11)

“Las licencias abiertas autorizan a los usuarios a adaptar y reutilizar estos recursos de manera gratuita y permanente” (UNESCO, 2020, p. 11).

“Los recursos educativos abiertos (REA) son materiales didácticos, de aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que se publican con licencias de propiedad intelectual que facilitan su uso, adaptación y distribución gratuitos” (Cedeño M. , 2021).



“El modelo pedagógico es la herramienta esencial del quehacer pedagógico de los docentes, que son los agentes de enseñanza encargados de formar personas a partir del uso racional de estrategias, recursos y métodos apropiados de enseñanza” (Alban y otros, 2020)

“Procedimientos y recursos que utiliza el docente para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (Díaz, 1998 citado por flores ,et al., 2017).

Conjunto de hechos y actividades que se relacionan y se llevan a conciencia de las personas, estas labores se conectan con las operaciones mentales que respaldan el conocimiento, que es la correlación el objeto del aprendizaje y el individuo que aprende mediante la dirección, orientación y motivación del maestro, el cual procura educar planeando y organizando lo que va a enseñar (Villamizar et al., 2012)

VARIABLE INDEPENDIENTE

INCIDE

VARIABLE DEPENDIENTE

Gráfico N° 2 Red de Inclusiones conceptuales

Autor: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

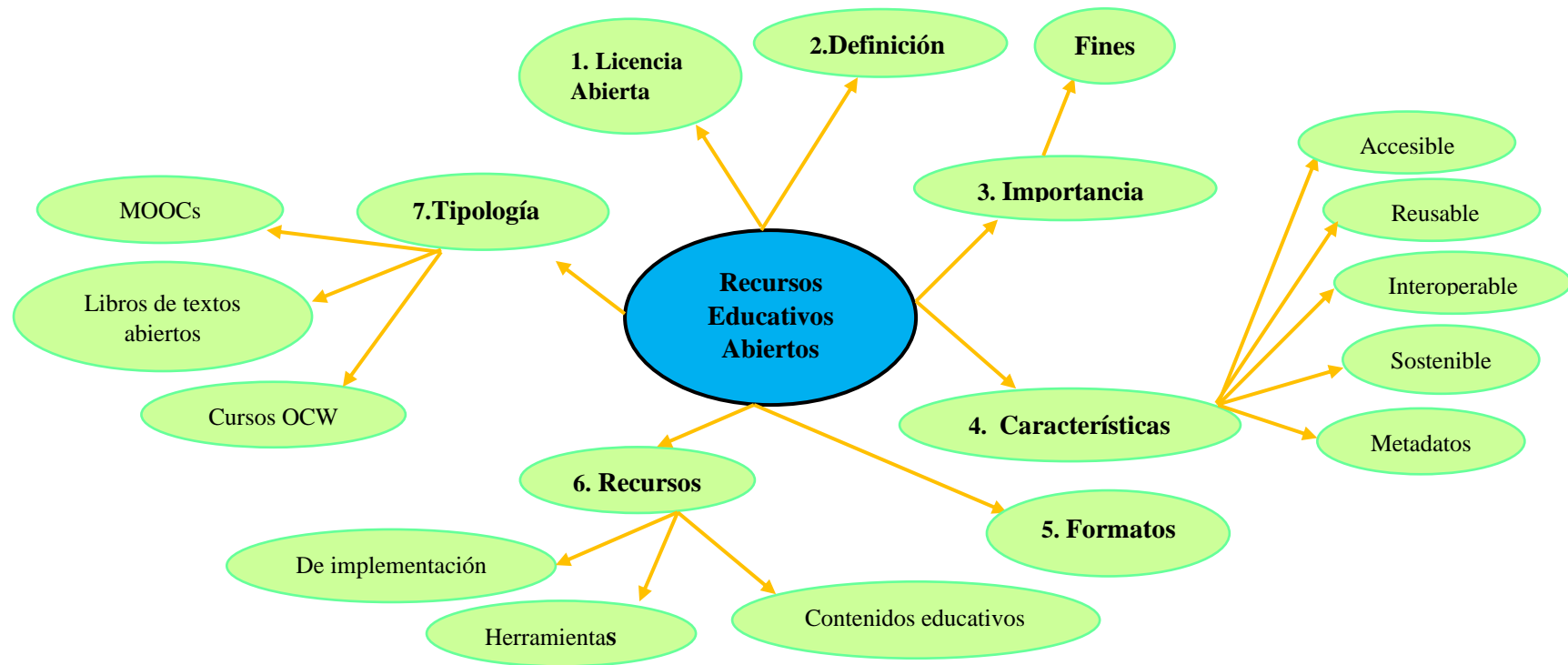


Gráfico N° 3 Red conceptual variable independiente

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Investigación de campo

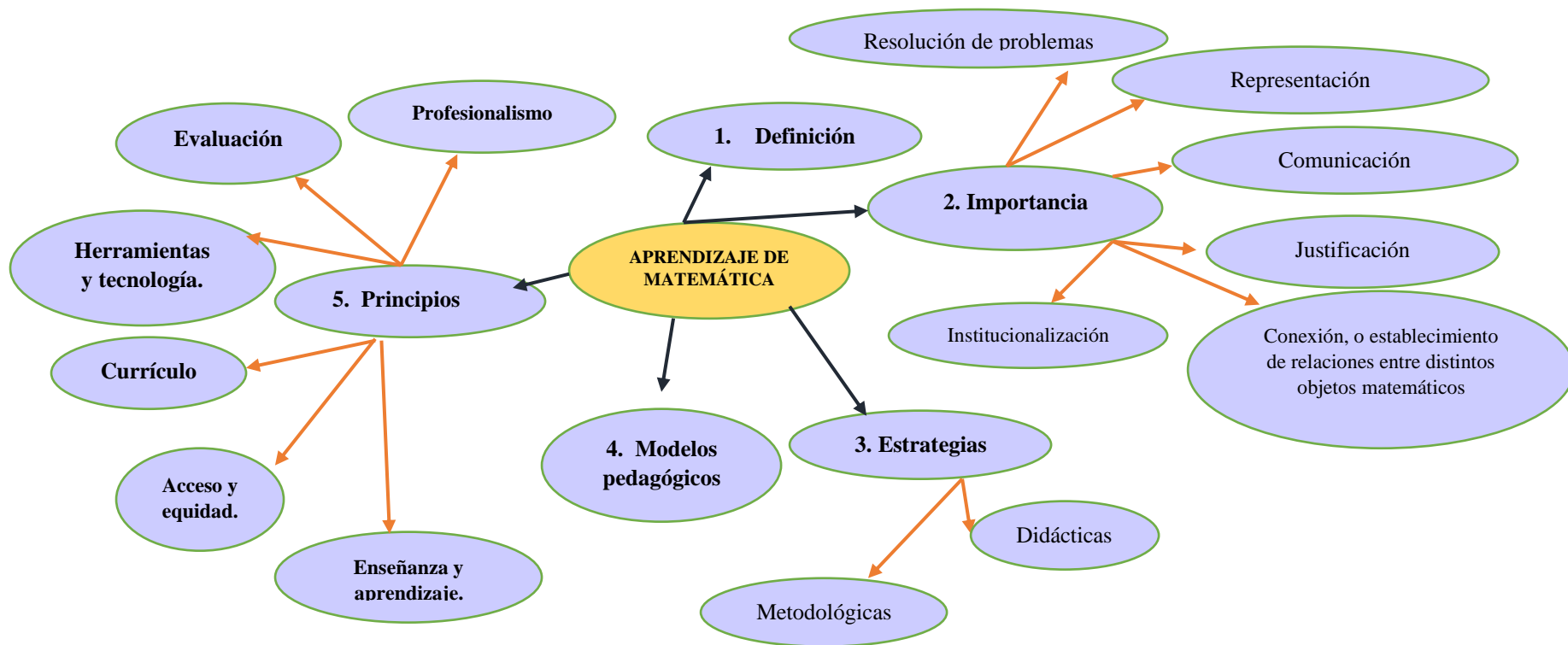


Gráfico N° 4 Red conceptual variable dependiente

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

VARIABLE INDEPENDIENTE

Innovación educativa

La innovación educativa es un acto deliberado y planificado de solución de problemas, que apunta a lograr mayor calidad en los aprendizajes de los estudiantes, superando el paradigma tradicional. Implica trascender el conocimiento academicista y pasar del aprendizaje pasivo del estudiante a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos (UNESCO M. F., 2020) .

La educación en la última década ha requerido de cambios muy trascendentales, considerando que la educación es un derecho primordial de toda persona, enfocado a alcanzar el aprendizaje en todas sus dimensiones, en este sentido el papel de los docentes posee gran relevancia para aportar de manera oportuna en las instituciones educativas, llevando consigo una transformación dinámica, creativa de una manera que favorezca el aprendizaje y a la vez fomenten ambientes innovadores, capaces de llegar a fortalecer el proceso pedagógico y por ende facilitar el aprendizaje en ellos. Siguiendo en contexto la innovación educativa es:

El cambio siempre implica una alteración, una transformación de un objeto, de una realidad, de una práctica o de una situación educativa. Por ello, en el caso de la innovación educativa se considera que el cambio es la causa y el fin de una innovación, es decir, se innova para generar cambios (Maturrano, 2020).

Al hablar de innovación se relaciona con el uso de la tecnología y en este caso el trabajo con los recursos educativos abiertos manteniendo un enfoque positivo de estos en miras al cambio, es evidente que la labor de las instituciones ha sufrido cambios que hoy en día exigen el desarrollo de nuevas habilidades, competencias acompañadas por el compromiso de docentes y estudiantes como lo señala Rivera et al., (2011) “El uso de TICs es indispensable para atender las demandas actuales donde los alumnos están familiarizados con los ambientes virtuales. Sin embargo, es importante reconocer que es el docente quien realiza la innovación con sus estrategias de enseñanza (pág. 192).

En la actualidad se habla mucho del tema de la innovación en el contexto educativo considerándolo como un cambio que plantee de un modo sistémico una mejora continua que trascienda en el tiempo, en la que se componga de ciertos elementos como la planificación y la evaluación con un adecuado seguimiento en la que se incluya las nuevas tecnologías con el objetivo de construir y reforzar el conocimiento de otra manera preparándolos para afrontar cambios que se da en la sociedad y que desarrollen sus capacidades.

Licencia abierta

Para la UNESCO (2019) estas licencias se presentan con el objeto de brindar protección a los derechos de autor de recursos digitales de contenidos enfocados al contexto de la enseñanza y el aprendizaje, consintiendo a que sus creaciones puedan ser utilizadas por terceras personas con mayor flexibilidad, facultando de este modo el derecho a que estos puedan ser utilizados, modificados y redistribuidos libremente.

Encontrando de este modo a los recursos educativos abiertos como un elemento relacionado a este tipo de licencia. Respecto al tema Wiley (2019) hace énfasis en el término abierto mencionando que “en recursos educativos abiertos indica que estos materiales están autorizados con licencias de derechos de autor que otorgan permiso para que todos puedan participar en las actividades” (pág. 4).

Uno de los requisitos básicos de la definición de la UNESCO sobre los recursos educativos abiertos tiene que ver con la licencia de los mismos. Concretamente indica que estos materiales deben estar en dominio público o que, si tienen derechos de autor, estén publicados con una licencia abierta que permita su reutilización y modificación. Debemos, por tanto, asegurarnos de que la licencia de nuestro recurso cumpla esta condición para que pueda llamarse “abierto” (Causse, 2021, pág. 9).

Cabe mencionar que estas licencias han surgido para resguardar los derechos de los autores dentro de los ambientes digitales y de esta manera evitar su copia o distribución sin permisos. Por lo tanto es imprescindible tener conocimiento a cerca de las licencias al momento de hacer uso de estos REA, para evitar dificultades al momento de reutilizar, redistribuir, o modificar estos contenidos en

el proceso pedagógico, al considerar estos estándares se obtendría flexibilidad y permitiría el desarrollo de contenidos abiertos en la educación, promoviendo el objetivo del acceso gratuito a los materiales didácticos que se puede encontrar en el internet.

Dentro del marco legal se encuentran varias licencias para los materiales digitales en los que pueden estar publicados los REA.

Copyleft 

Dominio Publico 

Creative Commons 

Licencias Creative Commons

Creative Commons es “una organización no gubernamental sin fines de lucro que desarrolla planes para ayudar a reducir las barreras legales de la producción creativa e intelectual por medio de nuevas leyes y tecnologías” (Ceballos , 2018, pág. 112).

Es importante señalar que las licencias *Creative Commons* coinciden absolutamente a la definición de los recursos educativos abiertos en sustento a los autores y al uso de las creaciones de estos, como lo menciona Valderrabano, et al., (2017) recalcando que estos derechos “brindan ventajas en relación a la creación de materiales digitales, proporcionando herramientas que ayuden a solucionar, o al menos reducir, los problemas de derecho de autor asociados al surgimiento de Internet” (pág. 112).

Con estas formalidades se podría considerar que estas licencias garanticen la accesibilidad para todos los docentes, alumnos y de esta manera cumplir con el objetivo de los REA que es ser inclusivo sin restricciones, ofreciendo oportunidad en todo el mundo, enfocado en el mejoramiento y fortalecimiento de los aprendizajes en todo ambiente educativo, de tal manera que estas obras sean utilizadas por terceras personas de una manera legítima y sin necesidad de autorización.

Para Miao y otros (2020) “las licencias Creative Commons (CC), creadas en 2002, son las licencias abiertas más utilizadas en lo que respecta a derechos de autor y son también de uso común en cualquier legislación nacional” (pág. 13). De acuerdo a estas consideraciones se puede mencionar que estas licencias se direccionan a ofertar distintos tipos de licencias en la que el autor tiene la facilidad de elegir uno para la creación de sus obras y compartir al resto del mundo las condiciones para su uso: reconocimiento, fines comerciales o exentos de lucro, con/sin obra derivada. De este modo la organización *Creative Commons* creó un grupo de licencias que detallan los términos de uso a cerca de los materiales intelectuales en función de la apertura para los recursos educativos abiertos, las mismas que presentan en a continuación.

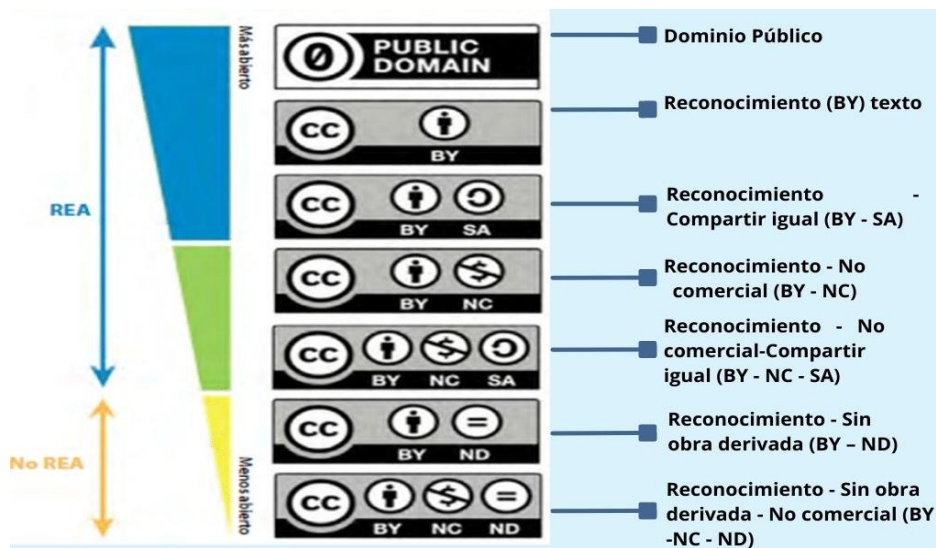


Gráfico N° 5 Licencias Creative Commons en función de su apertura

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Creative Commons, 2020

Recursos educativos de educación básica

Según Morales (2012) los recursos educativos didácticos son el conjunto de materiales físicos o virtuales que facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje, su propósito es despertar el interés de los estudiantes, la selección del recurso debe ser considerando las características físicas y psíquicas de los mismos, facilita la labor del docente y se acopla al contenido que se desea transmitir.

Los recursos educativos influencia los estímulos de los órganos sensoriales de los estudiantes de educación básica, permiten adquirir habilidades y destrezas con las manos, coordinación con la vista y también permite que desarrolle su capacidad de analizar lo que sus sentidos receptan. En el gráfico que se encuentra a continuación se encuentran los recursos educativos que se utilizan para los estudiantes de educación básica.

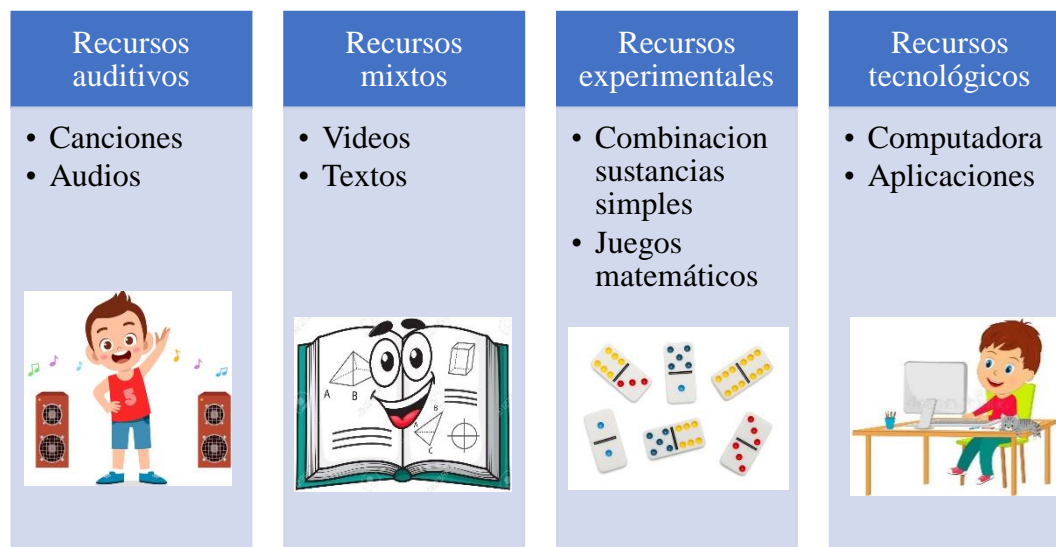


Gráfico N° 6 Recursos educativos de educación básica

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Morales, 2012

Recursos educativos abiertos (REA)

Definición

El concepto de Recursos Educativos Abiertos (REA) se refiere a cualquier recurso educativo (incluso mapas curriculares, materiales de curso, libros de estudio, streaming de videos, aplicaciones multimedia, podcasts y cualquier material que haya sido diseñado para la enseñanza y el aprendizaje) que esté plenamente disponible para ser usado por educadores y estudiantes, sin que haya necesidad de pagar regalías o derechos de licencia (Butcher y otros, 2015, pág. 5).

Los recursos educativos abiertos son material de enseñanza e investigación que han permitido de manera equitativa llegar a muchos docentes y estudiantes, considerándolos muy importante en diversos ambientes educativos que se los

encuentra en el internet de manera libre a nivel mundial, consintiendo de esta manera la pertinencia de acceder de manera gratuita a estos recursos, que cada vez proporcionan un valioso aporte al desarrollo de la educación.

El termino REA fue expuesto por primera vez en el Foro de 2002 de la UNESCO sobre el impacto de los (*Open Courseware*) para la Educación Superior en Países en Desarrollo, en este se determinó que los REA son la “... disponibilidad libre de recursos educativos que sean propiciados por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y estén disponibles para su consulta, uso y adaptación por una comunidad de usuarios para propósitos no comerciales” (Toledo y otros, 2014, pág. 4).

El tema de los REA no es una temática que se conozca recientemente, pues se lo ha propuesto en años anteriores los mismos que han permitido llegar de una manera oportuna a varios estudiantes en tiempos difíciles, como es el caso de la pandemia en la que se tornó complicado impartir clases de manera presencial, ofreciendo la posibilidad de que la comunidad educativa se comunique e interactúe en un ambiente diferente pero que permitió cumplir con el proceso de enseñanza-aprendizaje solventando de cierta manera las necesidades educativas y de este modo disminuir con la brecha digital.

Importancia

Los Recursos Educativos Abiertos “radican su importancia en el libre acceso a información en formato digital de fuentes confiables para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales” (Fajardo, 2018, p. 3).

Estos recursos son de gran importancia para el progreso de la educación brindando oportunidad a los estudiantes, para fortalecer sus conocimientos, continuar con sus estudios, investigar y como soporte para capacitaciones a docentes, considerándola como estrategia de autoaprendizaje para todas las personas que desean enriquecer su conocimiento en busca de mejorar sus capacidades, en miras de una transformación educativa y el progreso de una sociedad.

Además, Recursos Educativos Abiertos (REA) podrían transformarse en el motivador de cambios innovadores, que conlleven a una educación integral permitiendo de esta manera cumplir con los objetivos del plan Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS4) planteados por la UNESCO (2016), que enfatiza en: “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida para todos” (pág. 13)

Fines

El propósito elemental de los recursos educativos abiertos consiste en:

Mejorar la enseñanza y el aprendizaje permitiendo el libre acceso a materiales de aprendizaje que puedan ser compartidos y adaptados por terceros. De este modo, los REA contribuyen a fomentar la utilización creativa de los recursos por parte de docentes y educandos en la educación formal, desde preescolar hasta los estudios de doctorado, así como en la formación profesional de adultos, la formación en el trabajo y el aprendizaje a lo largo de toda la vida (Miao y otros, 2020).

Los cambios radicales en la sociedad han llevado a democratizar el conocimiento, en el que se posibilite compartir de manera libre los saberes, culturas, diversidad y sobre todo la accesibilidad a la educación en cualquier sitio, momento y que se comparta para todos, en la que se incentive a mejorar la inventiva y uso de la tecnología garantizando una educación sin deserción y de calidad. Del mismo modo estos recursos permiten que se haga uso de diversos materiales que ayudarían el trabajo del docente y fortalecerían el aprendizaje en los estudiantes de tal forma que mejoraría la capacidad de razonamiento en la asignatura de matemática, formando estudiantes que sean conscientes del uso adecuado y oportuno de la tecnología en su aprendizaje. Por ende, estimulando a que las personas “sean creativas, estén dispuestas a aprender permanentemente y posean las habilidades y criterios necesarios para aprovechar los recursos tecnológicos en el tratamiento y resolución de asuntos y problemas relacionados con el trabajo, la vida misma y el bien común” (León, 2019, p. 168).

Características de los REA

Los recursos educativos abiertos conceden oportunidades fundamentales para optimizar la eficacia de la educación, facilitando el intercambio de

conocimientos y el progreso de capacidades en los estudiantes, concibiéndolas como camino al acceso libre al desarrollo pedagógico donde también se refuerce las capacidades por medio de la innovación, eliminando barreras que impidan llegar a todos los individuos que desean avanzar en su progreso formativo, por lo que las características de los REA deben cumplir con las siguientes características:

- Características generales.
- Características de Reutilización: permisos o 5Rs.

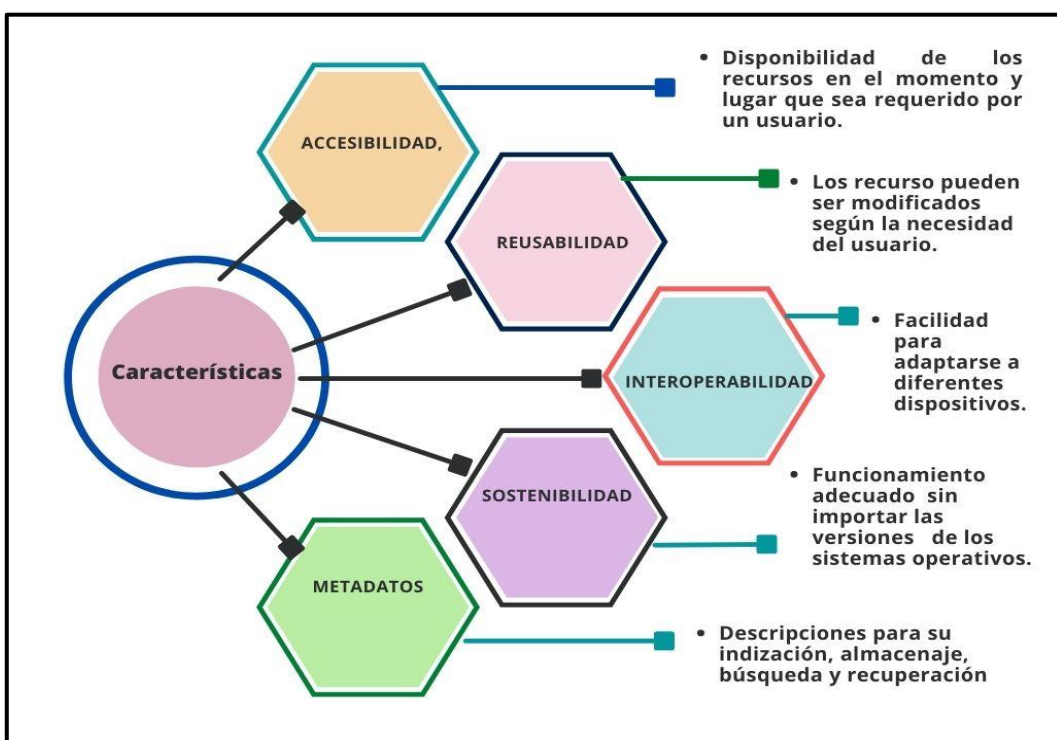


Gráfico N° 7 Características generales de los REA

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: León, 2019

Características de Reutilización: permisos o 5Rs

Miao y otros (2020) señalan cinco libertades que se ajustan al nuevo contexto de aprendizaje, considerándolo como un ambiente innovador de mejora continua, en el que se puede tomar el trabajo original creado por otros, con el fin de adaptarlo, transformarlo y producir un nuevo recurso de aprendizaje actualizado.

1. **Conservar (*Retain*):** derecho de hacer y poseer copias del contenido
Ejemplo: hacer una copia de seguridad, descargar, duplicar, almacenar, administrar, etc.
2. **Reutilizar (*Reuse*):** el derecho a reutilizar el contenido en su forma original inalterada.
Ejemplo: usar un material para una clase, grupo de estudio, en un web, etc.
3. **Revisar (*Revise*):** derecho a adaptar, ajustar, modificar o alterar el contenido original.
Ejemplo: traducir un material a otro idioma
4. **Remezclar (*Remix*):** derecho a combinar el contenido original con otro para crear algo nuevo.
Ejemplo: crear una versión propia añadiendo elementos visuales/multimedia.
5. **Redistribuir (*Redistribute*):** derecho a compartir copias del contenido original, sus revisiones o sus remezclas con otros.
Ejemplo: enviar una copia de un material o compartir el enlace a su contenido

Formatos

En la página de la Universidad Veracruzana (2022) los recursos educativos abiertos se presentan en los siguientes formatos que aportan y enriquecen el trabajo en los docentes y estudiantes, en busca del desarrollo del conocimiento y el progreso del proceso educativo, por lo que se da conocer los siguientes formatos:



Gráfico N° 8 Formatos REA

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Universidad Veracruzana

Recursos

Entre los REA se puede encontrar tres tipos de recursos como: contenidos educativos, herramientas y recursos de implementación; cada uno de estos permite conocer la amplia variedad de material en línea que se podría aprovechar para el beneficio de docentes y estudiantes, encontrándolos en la web en varios formatos como lo indica a continuación:

Contenidos formativos: cursos completos, software educativo, módulos de contenido, recopilaciones y publicaciones.

Herramientas: software para poder desarrollar, utilizar, reutilizar y entregar el contenido formativo, incluidas la búsqueda y organización del contenido, los sistemas de gestión de contenido y formación, las herramientas de desarrollo de contenidos y las comunidades educativas en línea.

Recursos de implementación: licencias de propiedad intelectual para promover la publicación abierta de materiales, diseño de principios de buenas prácticas y de traducción de contenidos (Rodríguez y otros, 2018, pág. 4).

Herramientas de búsqueda de los REA

Según Santos (2022) “Existe una notable dispersión tipológica de plataformas y fuentes documentales que incluyen REA entre sus contenidos” (pág. 49)

Para Santos (2022) todos estos repositorios son de carácter educativo y contienen una base de datos que abarca material educativo que exclusivamente pertenecen al ámbito educativo y son abiertos, direccionados a los siguientes niveles educativos (primaria, secundaria, universidad, uso profesional, adultos, etc.), en la que se considera también la tipología del material (curso, lectura, juego, estudio de caso, etc.) o el formato (texto, audio, vídeo, interactivo, etc.). Todos estos sitios presentan un acceso que se posibilita para cada REA, ya que, poseen un vínculo muy importante con datos que describen el contenido de la información precisa y completa de los recursos que se desea encontrar.

Por lo que se menciona a continuación los siguientes repositorios que pueden permitir fortalecer el aprendizaje de la matemática:



Gráfico N° 9 Herramientas de búsqueda de los REA

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Santos, 2022

Creación de REA con licencias Creative Commons

Para Butcher y otros (2015) “El modelo CC proporciona licencias abiertas para materiales digitales de fácil utilización y así evita las restricciones automáticas del derecho de autor” (pág. 54). Las licencias CC son las licencias más adecuadas que presentan una trayectoria muy importante a nivel mundial lo cual le ha permitido convertirse en una opción muy eficiente para licenciar los REA.

Para Hernández (2022) es necesario seguir cinco pasos para crear recursos educativos abiertos bajo las licencias CC como se lo indica a continuación.

1. Al crear material educativo se debe seleccionar una licencia *Creative Commons* para licenciar el REA.
2. Se debe investigar fuentes primarias de acuerdo a la licencia que se utilice y de esta manera para garantizar la compatibilidad entre sus licencias y la licencia que seleccionada para el material elaborado.
3. Es necesario hacer las referencias o citar las obras que se ha utilizado y de esta forma respetar y valorar el trabajo de los autores.
4. Construir la Ficha Descriptiva o los Metadatos, cuando aplique.
5. Publicar o distribuir la obra.

Tipología de los REA

Para Santos (2022) mencionan que los recursos educativos abiertos se presentan en varios tipos por lo que se mencionara algunos:



Gráfico N° 10 Tipología de REA

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Santos, 2022

Unidades REA

Para Santos (2022) las unidades de REA hacen referencia a aquellos recursos que tienen identidad por sí mismos, igualmente se podrían constituir en cursos u otros tipos de complementos.

Enfatizando los siguientes materiales:

- módulos didácticos, apuntes, lecciones;
- guías de estudiante, planes docentes;
- tutoriales, vídeos, imágenes y podcasts;
- herramientas de evaluación, ejercicios, exámenes;
- materiales interactivos (como juegos y simulaciones);
- bases de datos, software y aplicaciones (también de móviles).

Juegos interactivos gratuitos

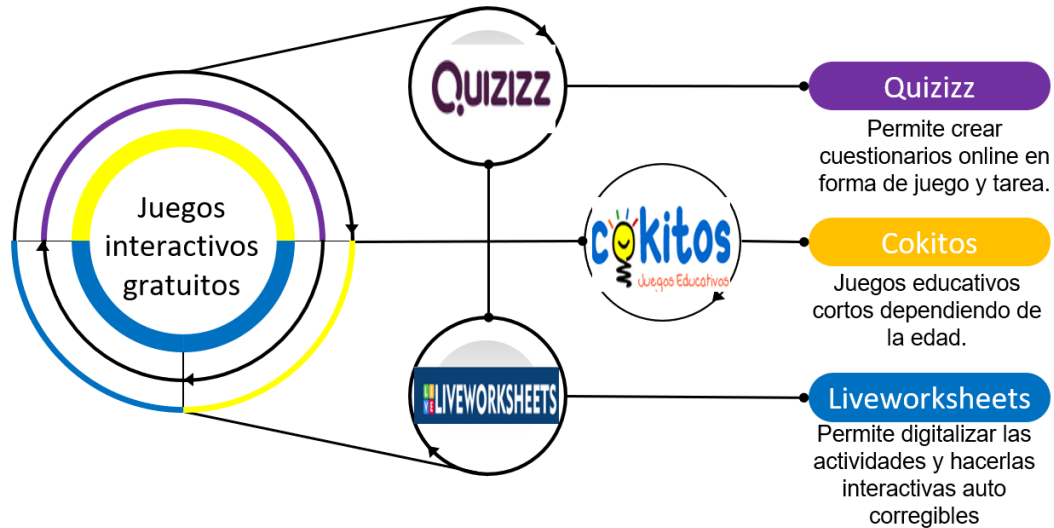


Gráfico N° 11 Juegos interactivos gratuitos

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Quizizz, Cokitos y Liveworksheets, 2022

Cursos OCW

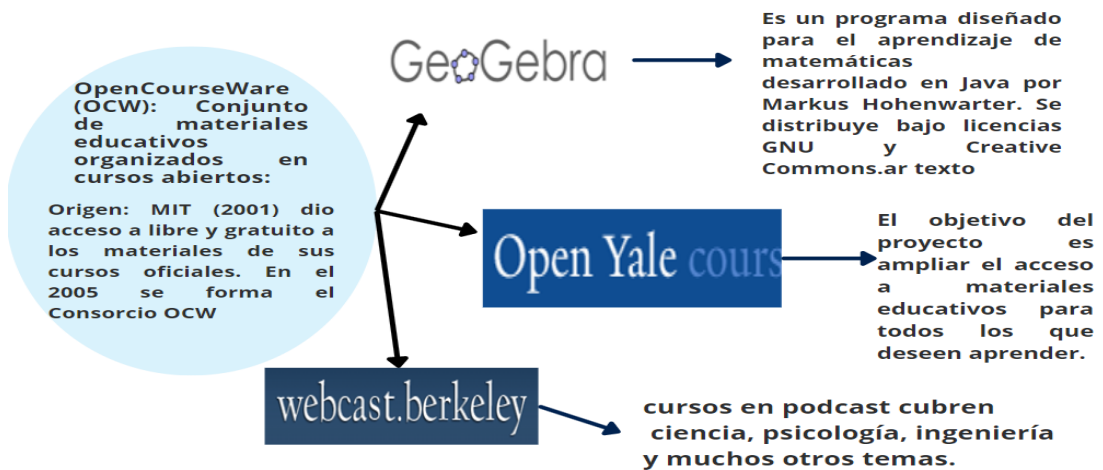


Gráfico N° 12 Open Course Ware (OCW)

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Open Course Ware, 2021

MOOC

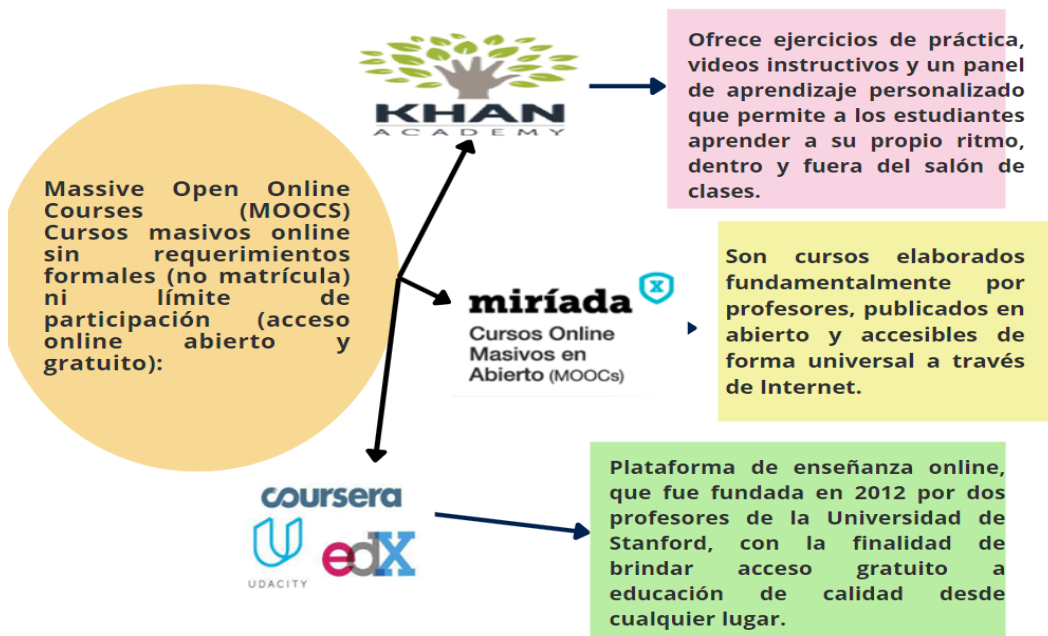


Gráfico N° 13 MOOC

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Massive Open Online, 2015

Libros de textos abiertos

Libros de texto abiertos (*Open Textbooks*) colecciones de REA organizados en formato de libro “tradicional” o bien, son libros de texto con licencia abierta.

VARIABLE DEPENDIENTE

Modelos pedagógicos

El modelo tradicional

Para Rodríguez y otros (2019) es un modelo en el predomina la transmisión del conocimiento y los estudiantes solo lo receptan, limitándose a que el estudiante sea un ente pasivo al recibir sus clases, dando relevancia a la obediencia, la memorización de contenidos y en la que el currículo se encamina a garantizar las necesidades del docente y no las del estudiante, manteniendo una enseñanza expositiva, manteniendo una relación vertical donde prevalece el poder del docente, por poseer el conocimiento y los contenidos son disciplinares.

Si bien es evidente que la formación ha cambiado de acuerdo a las exigencias de la sociedad actual y a los avances tecnológicos y científicos enfocados a formar estudiantes reflexivos, responsables de formar parte de la construcción de saber, a lo contrario de los estudiantes de épocas anteriores en la que se aplicaba la metodología tradicionalista, cabe mencionar que aún existen docentes que lo aplican de manera inconsciente.

El modelo constructivista

Respecto a este modelo, Ríos (2015) señalan que “Los principales exponentes y defensores de este modelo, son: Jean Piaget (1896-1980), Lawrence Kohlberg (1927-1987), George Kelly (1905-1967), David Ausubel (1918-2008), Lev S. Vigotsky (1896- 1934) y Joseph Novak (1932-), entre otros” (pág. 197).

El desarrollo tecnológico y científico ha transformado todos los ambientes educativos atrayendo consigo varios modelos influyentes en la educación,

basándose en el procesamiento de la información en el transcurso del aprendizaje, considerando de esta manera que el constructivismo es una mixtura de teorías psicológicas que sostienen que el saber es un proceso que se construye activamente por parte de los estudiantes al interactuar en el entorno con otras personas y consigo mismo, considerando al estudiante un ente importante en la construcción del conocimiento de manera activa (Nuñez, 2020).

Núñez (2020) menciona que el objetivo de este modelo se centra en que la formación cognitiva de los estudiantes, se forme de acuerdo al accionar que ellos mantienen con el ambiente el cual formará parte de su aprendizaje, pues se conoce que en la actualidad las gobernaciones de varios países se han comprometido en la transformación de una comunidad que se eduque, recalcando que es una base para la ciencia, el progreso y la sostenibilidad de la economía de una nación. Es por eso que en los últimos 30 años se ha dado importancia al cambio de metodologías y estrategias que permitan una educación significativa, por lo que cobra relevancia el constructivismo pasando de una clase verbalizada a una que se construye dentro y fuera del salón de clase, que se rigen a partir del razonamiento previo de los estudiantes, y de la relación que mantiene con el medio, asimilando que el equivocarse forma parte de la formación del aprendizaje.

Modelo pedagógico social-cognitivo

Ríos (2015) manifiesta que “Los principales exponentes de este modelo son: Anton Semiónovich Makarenko (1888 – 1939), Lev Vigotsky (1896-1934), Paulo Freire (1921-1997) y Celestine Freinet (1896-1966)” (pág. 930).

Con referencia a lo expuesto se podría mencionar que este modelo se origina más o menos al mismo tiempo que el constructivismo, el mérito se debe a las contribuciones de Vigotsky, en este método se considera a los individuos como seres sumamente sociales, que forman su conocimiento cuando se interrelacionan con otros y de acuerdo al entorno que los influencia, llegándolo a conocer como el constructivismo social. En este método los docentes son generadores de una participación activa docente-estudiante, el estudiante enfoca su conocimiento en bien de la comunidad, capaz de reflexionar con un adecuada comprensión y

desarrollo interesante de sus capacidades para la solución de problemas a los que debe enfrentarse. En los momentos actuales este método ha cobrado gran utilidad para el desarrollo del proceso de formación en los estudiantes, ya que, posibilita que las actividades sean dinámicas, motivadoras y que a la vez se plasme un aprendizaje significativo en los estudiantes (Ríos, 2015).

Estrategias Didácticas

Las estrategias didácticas son métodos, técnicas y actividades, a través de las cuales los docentes y estudiantes realizan acciones que favorezcan el proceso formativo, se aplican con el objetivo de alcanzar metas previstas y no previstas durante el proceso de enseñanza aprendizaje, adaptándose a las características propias y el entorno de los participantes (Gutiérrez, 2018).

Didáctica

Disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje (Rivilla y otros, 2009, pág. 9).

Alejandro y otros (2013) menciona que por medio de estas estrategias se logra enseñar a los estudiantes un sinnúmero de temas que abarca la matemática, con el propósito de que el saber de esta asignatura se forme de manera constructiva, y que permita mejorar las habilidades en el proceso formativo de esta área, por lo que se las considera fundamentales en el desarrollo pedagógico. Por consiguiente, se indica algunas de las estrategias didácticas que pueden promover un aprendizaje significativo, para el desarrollo de destrezas en la asignatura de matemática y cumplir con el fundamento constructivista que propone el currículo 2016.

Tabla N° 1 Tipos de estrategias didácticas

Tipo de Estrategia	Descripción
Estrategias de gestión	Son las estrategias que el docente utiliza con la finalidad de darle a conocer al estudiante nuevas formas de realizar algún procedimiento matemático por ejemplo sumar, multiplicar, dividir.
Estrategias de control	Con este tipo de estrategias el docente autorregula los contenidos impartidos mejorando su presentación para que al alumno se le facilite la comprensión, mejorando su nivel lógico-matemático.
Estrategias de procesamiento	Basadas en tres pasos: Repetición de conocimientos obtenidos: en donde el alumno selecciona algunas técnicas que le sean útiles para adquirir los conocimientos de manera significativa. Organización: es importante para desarrollar ejercicios, de tal manera que no se pierda el interés para aprenderlos. Elaboración de nuevas técnicas y formas de enseñar los contenidos matemáticos, utilizando recursos como: computadores, softwares, material ilustrativo, juegos, didácticos que faciliten el aprendizaje del educando.
Estrategias de apoyo	El docente motiva al alumno a mejorar su aprendizaje matemático a través de recompensas como puntos adicionales en la asignatura, que al alumno lo motivan a seguir preparándose en los contenidos matemáticos, provocando que se prepare mejor realizando tareas, ejercicios, competencias, entre otros; con esto se logra que alcance una mayor comprensión de los contenidos.
Estrategias de personalización	El docente tiene la oportunidad de crear sus propias estrategias para resolver problemas de una manera rápida, sencilla, entendible. La matemática puede enseñarse de manera constructiva utilizando estrategias como: personalización del aprendizaje por medio de ejemplos específicos para diferentes situaciones. Aprendizaje entre pares, los estudiantes que entienden alguna temática podrían enseñar a sus demás compañeros.

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Alejandro y otros, 2013

Estrategias metodológicas

Metodología

Es el accionar lógico del docente y de los estudiantes en el transcurso del proceso pedagógico, considerándola a la vez una manera de instruir con un enfoque estratégico, cimentado científicamente con el objetivo de promover la interacción entre los involucrados en la formación académico que se produce en el aula.

De la Torre (2002) citado en Kasavube (2017) reafirma que las estrategias metodológicas no son universales para todo tipo de problemática, sino que se las debe utilizar de acuerdo al contexto que necesite ser atendido, acompañado de la combinación de técnicas, refiriéndose a la “planificación” como un elemento fundamental para el proceso de enseñanza de la matemática, que involucre leyes, procesos sistematizados como: conocimiento, formación y desarrollo de los estudiantes.

Las estrategias permiten diferenciar principios, razonamientos e instrucciones que los estudiantes siguen con la guía del docente, quien ha planificado el proceso de enseñanza apoyándose con recursos y actividades que a la vez le permiten evaluar, por lo que siguen un orden sistemático, de tal modo que la estrategia juega un papel importante en conseguir que se alcancen los objetivos deseados por el docente en relación al tema tratado en la clase impartida (Hidalgo, 2018).

No se puede establecer una metodología que mejor a otra, pues estas son eficaces de acuerdo al contexto que se las utilice y de factores que poseen los actores del proceso de formación.

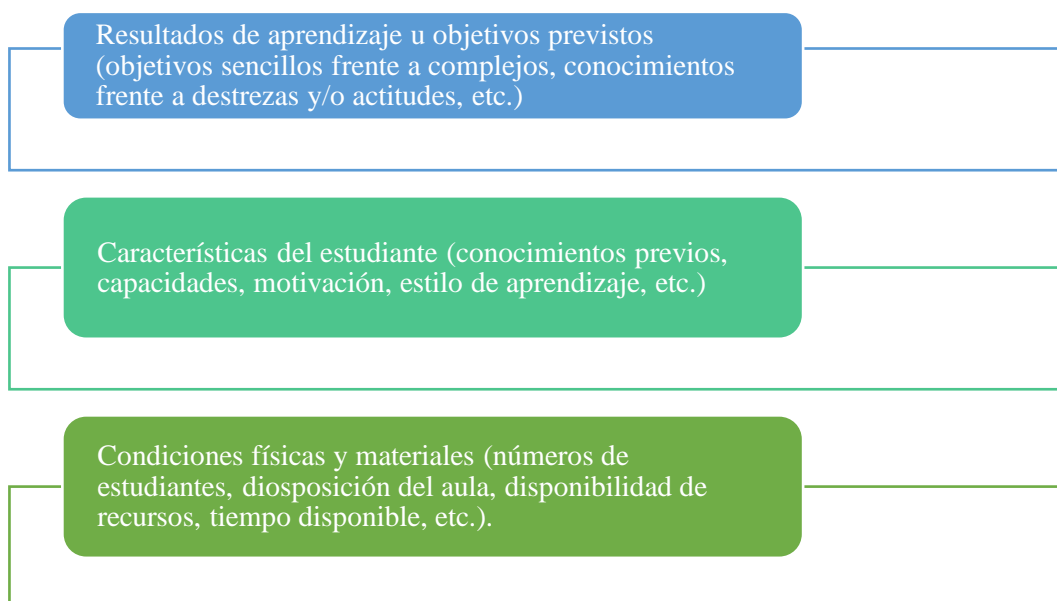


Gráfico N° 14 Factores que inciden en las estrategias metodológicas.

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Hidalgo, 2018

Al seleccionar las estrategias se debe analizarse todos los factores que benefician la labor educativa: “Por tanto la mejor metodología es, en realidad, una combinación de metodologías” (Fortea Bagán, 2019, p. 10).

Por consiguiente, al tomar en cuenta estos elementos se ha considerado resaltar las metodologías más idóneas para el aprendizaje de la matemática, analizando que: “En este currículo se considera indispensable enfocarse en el

desarrollo de las competencias comunicacionales, matemáticas, socioemocionales y digitales que abarcan el pensamiento computacional y la ciudadanía digital” (Ministerio de Educación, 2021, p. 7).

Se ha considerado las siguientes estrategias metodológicas que contribuyan con el desarrollo y fortalecimiento de habilidades en el aprendizaje de la matemática:

Tabla N° 2 Metodologías para mejorar el aprendizaje en la matemática

Método	Descripción	Finalidad
Resolución de ejercicios y problemas	Situaciones donde el alumno debe desarrollar e interpretar soluciones adecuadas a partir de la aplicación de rutinas, fórmulas, o procedimientos para transformar la información propuesta inicialmente. Se suele usar como complemento a la lección magistral.	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
Aprendizaje basado en problemas (abp) (problem based learning –pbl-)	Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante en grupos de trabajo ha de abordar de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución o desarrollo del trabajo en torno al problema o situación.	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
Aprendizaje por proyectos (Learning by Projects) (Project Based Learning)	Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
Aprendizaje cooperativo	Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales.	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
Aprendizaje a través del aula virtual	Situación de enseñanza-aprendizaje en las que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor-alumno y se desarrolla un plan de actividades formativas integradas dentro del currículo. Existen múltiples “entornos” ya diseñados no solo para “colgar información”	facilitar el “aprendizaje constructivo” por parte del estudiante

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Fortea Bagán, 2019

Aprendizaje de matemática

Definición

Es la adquisición de varias habilidades y competencias en los estudiantes a través de un trabajo en conjunto con el docente, en el que se involucra el análisis el razonamiento lógico, la creatividad, la imaginación, la reflexión al enfrentarse a problemas y resolución de los mismos como lo manifiesta Cedeño (2017) al definir

el aprendizaje matemático como “la adquisición de habilidades para aplicar con precisión y rigor los conocimientos y el razonamiento lógico matemático en la descripción, representación y predicción de la realidad y en la resolución de problemas de la vida diaria” (pág. 26).

El aprendizaje de esta área es sumamente necesario en el día a día, ya que, está presente en el accionar habitual que incluyen el razonamiento numérico, desde esta perspectiva la matemática se involucra en el desarrollo del raciocinio lógico en los estudiantes, facilitándoles desenvolverse en problemas del diario vivir de manera crítica y reflexiva, favoreciendo la construcción de conocimiento en la que se incluya un mayor desempeño académico.

Aprendizaje

“El término *aprendizaje* se debiera entender como un proceso de apropiación de un conjunto de conocimientos, desarrollo de habilidades y generación de actitudes para ponerlos en práctica y solucionar los problemas que se presenten en cualquier situación determinada” (Coronado, 2015, pág. 34).

El proceso de aprendizaje es fundamental, el mismo que debe ser dinámico y que perdure en el tiempo, cimentando la formación integral en los estudiantes al considerar los factores cognitivos que posee cada uno de ellos, en la que debería incluirse una actitud positiva a través de la motivación, como medio de interconexión entre sus experiencias, ideas y creencias que los estudiantes poseen para la construcción del conocimiento matemático permitiéndoles solucionar situaciones problemáticas.

Becerra (2017) menciona que, el aprendizaje de las matemáticas confiere a la persona (el estudiante) desenvolverse de manera apropiada en circunstancias muy diferentes que se presentan en el diario vivir, fomentando en los estudiantes por medio del proceso pedagógico de la matemática que aprendan a apropiarse y a reaccionar por medio del dominio conceptual, metódico y práctico del saber matemático, provocando de manera espontánea la utilización voluntaria de patrones matemáticos como una opción para resolver problemas en ambientes determinados.

Enseñanza

La enseñanza de la Matemática tiene como propósito fundamental desarrollar la capacidad para pensar, razonar, comunicar, aplicar y valorar las relaciones entre las ideas y los fenómenos reales. Este conocimiento y dominio de los procesos le dará la capacidad al estudiante para describir, estudiar, modificar y asumir el control de su ambiente físico e ideológico, mientras desarrolla su capacidad de pensamiento y de acción de una manera efectiva (Ministerio de educación, 2016, p. 363)

Segun el Ministerio de Educación de la República de Ecuador (2016) las matemáticas son esenciales en la formación de todo ser humano, siendo así que su proceso de enseñanza logre ampliar los conocimientos en los estudiantes con el fin de aumentar en ellos la creatividad, el raciocinio sistemático y lógico con un enfoque de empoderamiento social y reflexivo, en la que cada uno sea participe de su proceso cognitivo y a la vez autónomo generador de nuevas ideas y que colabore con sus compañeros y la sociedad , teniendo en cuenta que el conocimiento de esta área presenta mucha relevancia en la sociedad conformando uno de los fundamentos de la educación obligatoria.

Currículo de Matemática de básica superior

El currículo es un proyecto educativo que se elabora para promover el desarrollo de los estudiantes, este contiene intenciones educativas, pautas de acción y como comprobar el alcance. El currículo de Matemática promueve los valores éticos y fortalecer la conciencia socio-cultural que complemente las capacidades de una persona para realizar un buen análisis. El aprendizaje de Matemática en el nivel de Educación General Básica se realiza por medio de actividades lúdicas para fomentar la creatividad, socialización, observación, investigación y la solución de problemas cotidianos (Ministerio de Educación, 2020).

Matemática

La perspectiva histórica permite mostrar, entre otras cosas, que la Matemática es un conjunto de conocimientos en evolución continua, es decir, no es un conjunto de conocimientos estático y acabado, sino que está en proceso de construcción, y que en dicha evolución desempeña a menudo un papel de primer orden, su interrelación con otros conocimientos y la

necesidad de resolver determinados problemas prácticos (Valdés, 2017, p. 63)

La matemática ha aportado muchísimo a la sociedad, pues detrás de todo lo que se realiza en este mundo científico y tecnológico, se debe a esta asignatura pues ha permitido que el proceso de resolución de problemas reales integre un razonamiento lógico y sistemático en las personas, permite resolver las cosas por medio del pensamiento, pues cada día se hace uso de la matemática en todo contexto, en los estudiante desarrollan capacidades indispensables para desarrollo del pensamiento abstracto en el que se analizan problemas y les favorece en encontrar soluciones de manera inteligente, considerando a la matemática un instrumento importante en el diario vivir (Ministerio de educación, 2016).

Importancia

El aprendizaje matemático permite la adquisición de habilidades para aplicar con precisión y rigor los conocimientos y el razonamiento lógico matemático en la descripción, representación y predicción de la realidad y en la resolución de problemas de la vida diaria, es por esta razón que es imprescindible la consecución de competencias matemáticas que le ayuden a resolver problemas cotidianos y estar preparado para las altas exigencias de la sociedad actual (Cedeño F. , 2017, p. 8).

El aprendizaje de matemática es fundamental en la sociedad para alcanzar el desarrollo de competencias, que acepten hacer uso del saber en conjunto con el razonamiento lógico matemático, facilitándoles enfrentarse y desenvolverse en situaciones de la vida real en las que tengan que pensar de manera ordenada y tomar decisiones por lo que “en la actualidad las matemáticas desempeñan un papel muy importante en el desarrollo intelectual de los adultos, jóvenes y niños para dar soluciones y tomar buenas decisiones a los problemas presentados” (Pico y otros, 2021, pág. 108).

El saber matemático es muy importante en el desarrollo de habilidades, que se utilizan generalmente en todo proceso cognitivo y en distintos ámbitos de la educación como lo establece el Ministerio de Educación de la República de Ecuador (2016) reconociendo que:

El conocimiento de la Matemática fortalece la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas. El desarrollo de estas destrezas a lo largo de la vida escolar permite al estudiante entender lo que significa buscar la verdad y la justicia, y comprender lo que implica vivir en una sociedad democrática, equitativa e inclusiva, para así actuar con ética, integridad y honestidad. (p. 363)

El Ministerio de Educación (2016) recalca la importancia del aprendizaje de la matemática en la actualización curricular del año 2016, fundamentada en el constructivismo en el que plantea que se debe considerar que el proceso educativo debe llevar un orden adecuado, donde los estudiantes sean actores de la construcción del aprendizaje matemático, por lo que menciona importantes aspectos que se detallan a continuación:

- **Resolución de problemas.** - En este aspecto se necesita que los estudiantes analicen varias soluciones, poniendo en práctica lo que experimentan en la vida real, estableciendo estrategias y la utilización de métodos. La matemática no se enfoca únicamente en la resolución de problemas, también se direcciona a fomentar el conocimiento en los estudiantes para que adquieran un aprendizaje integral.
- **Representación.-** Se asocia a distintos aspectos que se utilizan para la interpretación de conceptos y traducción de procesos matemáticos a través de la comunicación verbal, símbolos y gráficas, considerando que el recurso verbal es fundamental para la resolución de problemáticas que se presentan en la vida cotidiana, reconociendo el vínculo que mantienen los conceptos que se relacionan, cabe mencionar que se debe tomar en cuenta los nuevos recursos tecnológicos en el quehacer matemático para favorecer el aprendizaje de esta asignatura.
- **Comunicación.** – El diálogo en el proceso matemático es esencial, pues permite la construcción de conceptos matemáticos, a través de la reflexión de ideas al compartirlas con sus compañeros y docente, convirtiéndose la comunicación en parte primordial de la asignatura.

- **Justificación.** – Este aspecto considera varias argumentaciones inductivas, deductivas, siendo importantes la inferencia y la demostración en el aprendizaje de la matemática,
- **Conexión.** – Los estudiantes deben relacionar y asociar ideas mediante el proceso de formación matemático, siendo imprescindible el razonamiento y la comprensión de conceptos.
- **Institucionalización.** – Las matemáticas constituyen un sistema conceptual lógicamente organizado. Una vez que un objeto matemático ha sido aceptado como parte de dicho sistema puede ser considerado parte de la cognición, que se establece por medio del lenguaje y una estructura lógica. En el proceso matemático habrá pues una fase en la que se fija una ‘manera de decir’, públicamente compartida, que el profesor deberá poner a disposición de los alumnos en un momento determinado.

Estrategias

Vargas (2020) señala que en el ámbito educacional las estrategias están conformadas por varios elementos, en miras de alcanzar el desarrollo de manera constructiva y desarrollar el aprendizaje significativo en los estudiantes y a la vez proporcione conocimiento a los docentes de cómo integrar actividades que permita estructurar acciones que contribuyan con el proceso educativo. Es muy importante considerar que el papel del docente es esencial, pues debe estar preparado y tener mucho conocimiento de estrategias que podría elegir, analizando el propósito que desea alcanzar, con la intención de que los estudiantes asimilen y retengan con facilidad el aprendizaje de la matemática.

Características:

Benítez y otros (2021) señala que para hacer uso eficiente de estrategias de aprendizaje, es primordial tener dominio de estas y emplear tres clases de conocimiento:

1. **Declarativo.** - Facilita la definición y explicación de las estrategias que el estudiante emplea, enfocado al saber qué.
2. **Procedimental.** - Describe las actividades paso a paso. Refiere al saber cómo.
3. **Condiciona.** – Se relaciona a la comprensión respecto a saber cuándo, dónde y para que ambientes educativos puede aplicarse.

Principios

NCTM, 2015 citado en Alsina (2021) los principios dirigen la labor educativa y constituyen una base de decisiones esenciales, que rodean a todo currículo e involucran a las esferas políticas, sociales y económicas, estos principios curriculares son propuestos por parte del Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (*National Council of Teachers of Mathematics*) (NCTM) como los menciona a continuación:

- **Enseñanza y aprendizaje.** - Para transmitir el conocimiento matemático con eficiencia se requiere un proceso de enseñanza que implique a los estudiantes en un aprendizaje significativo, a través de vivencias personales y colectivas que fortalezcan el desarrollo de habilidades matemáticas y que les permita reflexionar de manera analítica por medio de la matemática en las que se incluya las siguientes actividades:
 1. Fijar objetivos matemáticos direccionados en el aprendizaje.
 2. Crear actividades que motiven el razonamiento y la resolución de problemas.
 3. Relacionar y utilizar la imaginación matemática.
 4. Comunicación matemática significativa.
 5. Utilizar preguntas premeditadas.
 6. Preparación de instrucciones a partir del conocimiento de conceptos.
 7. Promover el esfuerzo productivo en el aprendizaje de las matemáticas.
 8. Conseguir y emplear evidencias del pensamiento de los estudiantes.

- **Acceso y equidad.** - Un excelente programa de matemática demanda que los estudiantes accedan a una educación matemática de calidad, que utilicen técnicas de enseñanza y aprendizaje con grandes perspectivas, brindándoles soportes y medios necesarios para optimizar sus habilidades en el aprendizaje.
- **Currículo.** - La excelencia de un programa de matemática contiene un plan de estudio que amplía las matemáticas con un propósito y desarrollo significativamente las destrezas, del mismo modo que fomente la correlación entre las de áreas de estudio matemática y el aprendizaje originado por la convivencia en la vida cotidiana.
- **Herramientas y tecnología.** - El programa de excelencia en matemática combina el uso de herramientas tecnológicas matemáticas como parte importante de los recursos, que faciliten la comprensión de esta asignatura en los estudiantes para que logren ser reflexivos y que comuniquen sus ideas matemáticamente.
- **Evaluación.** - Un excelente plan de estudios de matemática asegura que la evaluación sea una parte integral de la formación, demostrando el dominio de los temas matemáticos claves, y la práctica matemática relacionada.
- **Profesionalismo.** - En un excelente programa de matemáticas los docentes y sus colegas son responsables del logro del aprendizaje de la matemática en los estudiantes, también del logro profesional individual y colectivo del proceso pedagógico significativo.

Análisis de las variables

Las variables que interviene en la presente investigación son los recursos educativos abiertos y el aprendizaje de matemática, de las cuales se busca conocer a través de encuestas y entrevistas en que grado se aplican en la escuela “Manuel Quiroga”, en caso de no encontrarse uso de los REA para la matemática se brindará una guía con REA enfocados directamente a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes de básica superior, de tal manera que se diviertan mientras aprenden.

CAPÍTULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

Generalidades

El diseño metodológico es un procedimiento previamente definido con el propósito de dar respuesta al problema de investigación (Bernal, 2006). Tomando en cuenta el criterio del autor antes mencionado se puede decir que el diseño metodológico es una serie de pasos que se deben planificar con mucho tiempo de anticipación considerando los objetivos que se quieren alcanzar y según ello buscar la mejor solución para obtener la información que se requiere en la investigación.

Un buen diseño metodológico permite que el desarrollo de la investigación se encuentre bien enfocada hacia la obtención de la información ya sea de fuentes bibliográficas o de campo para buscar una solución al problema en el cual los docentes no cuentan con la capacitación adecuada para que puedan usar y aplicar los REA durante sus horas de clases.

Paradigma de la investigación y tipo de investigación

El presente proyecto es una investigación de enfoque cuali-cuantitativo, “el enfoque cualitativo se sustenta en evidencias que se orientan más hacia la descripción profunda del fenómeno con la finalidad de comprenderlo y explicarlo” (Sánchez, 2019, pág. 3). Por consiguiente, se puede señalar que la investigación cualitativa orienta a la reproducción de datos y comprensión de los mismos por medio de la indagación para posteriormente dar un análisis de la información recolectada y entender el problema que se quiere solucionar.

Del mismo modo para Sánchez (2019) “La investigación bajo el enfoque cuantitativo se denomina así porque trata con fenómenos que se pueden medir” (pág. 1). Este enfoque es una herramienta que permitirá recabar, analizar datos numéricos y proporcionar una interpretación adecuada de los resultados que se obtenga.

El enfoque de investigación es mixto, según Johnson (2004) esto es una investigación en la que se combina de manera simultánea, métodos, técnicas de enfoque cualitativo y cuantitativo en una misma investigación permitiendo mejorar los resultados.

El enfoque mixto ofrece varias ventajas al contar con una variedad de observaciones derivadas de diferentes fuentes, tipos de datos y contextos, ofrece información más variada y veraz, y aumenta la posibilidad de ampliar las dimensiones del proyecto de investigación, permitiendo una riqueza interpretativa y sentido de entendimiento (Muñoz C. , 2013, pág. 221).

En síntesis, la investigación es mixta con enfoque cuali-cuantitativo para el desarrollo de esta investigación, ya que, se busca conocer por medio de los docentes la utilización de recursos educativos abiertos en los estudiantes del nivel básica superior de la escuela Manuel Quiroga, de los alumnos se extrae información cuantitativa, análisis e interpretación de los resultados calificativos y cuantitativos permiten dar una solución al problema a través de las conclusiones y recomendaciones.

Tipo de investigación

Este trabajo se desarrolla mediante la investigación aplicada porque tiene la finalidad de solucionar un problema (Fernández, 2015). En este caso se busca brindar una propuesta que mediante el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje para que se logre mejorar las habilidades de matemática en los estudiantes de nivel de educación básica superior.

Se aplica este tipo de investigación porque al final de este estudio se considera la opinión de los docentes y estudiantes de la escuela en análisis se pretende diseñar una propuesta concreta que ayude a solucionar esta falencia.

Nivel de Investigación

Este estudio está fundamentado en una investigación de nivel descriptivo que de acuerdo a Albán, Arguello y Molina (2020) “Se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando” (pág. 166). Permitiendo obtener la información que corresponde a la problemática presentada que hace referencia a la influencia de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de básica superior, incluyendo la recolección y el análisis de la información que se realizará a los docentes para conocer su punto de vista al respecto del uso de los REA en el aprendizaje de la matemática.

Modalidad

Investigación documental

La investigación documental es una de las técnicas de la investigación cualitativa que se encarga de recolectar, recopilar y seleccionar información de las lecturas de documentos, revistas, libros, grabaciones, filmaciones, periódicos, artículos resultados de investigaciones, memorias de eventos, entre otros; en ella la observación está presente en el análisis de datos, su identificación, selección y articulación con el objeto de estudio (Reyes & Carmona, 2020, pág. 1)

Con la revisión documental a través de fuentes secundarias ha sido posible obtener información que respalda la investigación la misma que se fundamenta científicamente permitiendo delinear el objeto de estudio y obtener datos esenciales para desarrollar el marco teórico mediante libros, revistas de artículos científicos, ensayos, documentos científicos, que precisan la recolección de la información necesaria y de esta manera validar el presente estudio haciendo un análisis minucioso de varios aspectos referentes a los instrumentos de evaluación.

Descripción de la muestra y el contexto de la investigación

Procedimientos

Para elaborar el presente estudio se procede a organizar la información de acuerdo a las siguientes fases.

Fase I: Recolección de información. En esta fase se pretende recabar información de todas las teorías y estudios realizados que se relacionan con la problemática planteada, siendo esta (La falta de uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática) con el propósito de conseguir a través de fuentes primarias o secundarias, los fundamentos para realizar un análisis de los resultados y de esta manera efectuar conclusiones y recomendaciones.

Fase II: Aplicación de los instrumentos de recolección de datos. Por medio de los instrumentos de recolección de información que se aplicará en la institución en la que se ha visto necesario realizar el estudio para encontrar respuestas a hechos suscitados que están en interrelación con el proceso de aprendizaje de matemática en los estudiantes, y de esta manera aplicar la encuesta de manera directa.

Fase III: Análisis de los resultados, conclusiones y recomendaciones. En esta última etapa se considera importante realizar el análisis e interpretación de los resultados obtenidos de los instrumentos de investigación planteados, tomando en cuenta la estadística descriptiva y de esta manera formular las conclusiones y recomendaciones en relación con los resultados obtenidos y de los fundamentos teóricos que respaldan la investigación. Por consiguiente, elaborar una propuesta de solución mediante la aplicación de los REA para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de matemática.

Población

La población objetivo de este trabajo investigativo constituye en su totalidad un conjunto de personas que permiten obtener información en base a los instrumentos a utilizar. “Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación.” (Bernal, 2006, pág. 16).

En concordancia a la población de estudio será conformada por 74 personas de los cuales 72 son estudiantes, 42 son de género femenino, 30 son del género masculino y 2 docentes. La población de estudio pertenece al sistema educativo fiscal, régimen sierra, modalidad presencial, estudiantes de nivel básica superior de la Escuela Manuel Quiroga, Distrito D9, de la provincia de Pichincha, cantón Quito,

parroquia Tumbaco. La aplicación de la encuesta y entrevista se realizarán de manera presencial.

Tabla N° 3 Distribución de la población

Población		%
Docentes	2	3%
Estudiantes	72	97%
Total	74	100%

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Estadística de la institución, 2022

Muestra

“Es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etcétera, sobre el cual se habrán de recolectar los datos sin que necesariamente sea representativo del universo o población que se estudia” Hernández et al. (2010) citado en Bejarano (2016). El muestreo probabilístico aleatorio simple es la selección de individuos, en la cual cada sujeto tiene la misma probabilidad positiva e independiente de ser elegido (Vázquez, 2017).

Con respecto al contexto y medio del estudio se ha considerado para la selección de la muestra realizar un muestreo aleatorio en la que todos los involucrados tiene las mismas probabilidades de ser seleccionados del total de la población. Por consiguiente, se utilizó la siguiente fórmula para determinar de esta manera la muestra:

$$n = \frac{Z^2 \times P \times Q \times N}{E^2(N - 1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

Z= Valor Z curva normal = 1,96

P= Probabilidad de éxito = 0,50

Q= Probabilidad de fracaso = 0,50

N= Población = 72

E= Error muestral = 0,05

Procedimiento para calcular la fórmula

$$n = \frac{(1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50) \times (72)}{(0,05)^2(72 - 1) + (1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50)}$$

$$n = \frac{(3,84) \times (0,25) \times (72)}{(0,05)^2(72 - 1) + (1,96)^2 \times (0,50) \times (0,50)}$$

$$n = \frac{69,12}{(0,0025)(71) + (3,84) \times (0,25)}$$

$$n = \frac{69,12}{(0,1775) + (0,96)}$$

$$n = \frac{69,12}{1,1375}$$

$$n = 61$$

Tomando en cuenta que la población de los estudiantes es de 72, se realiza el cálculo de la muestra, misma que evidencia que son 61 estudiantes de básica superior a los que se les aplicará la encuesta. Debido a que la diferencia entre la población y la muestra es de apenas 11 estudiantes, se decide encuestar al total de la población es decir a los 72 estudiantes.

Por otro lado, considerando que se tiene solo 2 docentes del área de matemática se entrevistará a toda esta población para recopilar la información con respecto al aprendizaje de matemática que se lleva a cabo en la escuela Manuel Quiroga.

Matriz de operacionalización de variables

Tabla N° 4 Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: Los recursos educativos abiertos

Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems		Técnicas e instrumentos
“disponibilidad libre de recursos educativos que sean propiciados por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, y estén disponibles para su consulta, uso y adaptación por una comunidad de usuarios para propósitos no comerciales” (Toledo y otros, 2014, pág. 47).	Recursos educativos	Herramientas tecnológicas	Estudiante	Docentes	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Entrevista Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Guía de entrevista
		Recursos educativos abiertos	1-3	1-4	
		Estrategias tecnológicas			
	Tecnologías educativas	Uso Aplicación	4-5	5-6	
	Licencia abierta	Tipos	6	6-8	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 5 Variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje de Matemática					
Conceptualización	Dimensión	Indicadores	Ítems Básicos		Técnicas e instrumentos
La adquisición de habilidades para aplicar con precisión y rigor los conocimientos y el razonamiento lógico matemático en la descripción, representación y predicción de la realidad y en la resolución de problemas de la vida diaria.	Modelos pedagógicos	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de currículo de matemática 	Estudiante	Docente	Técnica: <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Entrevista Instrumento: <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Guía de entrevista
	Estrategias didácticas	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos 	8-9	10	
	Aprendizaje matemático	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de habilidades 	9-11	11 al 12	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

Técnicas

Para Mendoza (2020) considera que todas las técnicas para reunir información concerniente a la investigación dada, hacen referencia a todos los procedimientos de acción concretos y específicos de acuerdo al método de investigación que se esté aplicando, también es importante el uso de técnicas que vaya de la mano del tipo de investigación a ponerse en ejecución.

Encuesta

La encuesta es una herramienta que se lleva a cabo mediante un instrumento llamado cuestionario, está direccionado solamente a personas y proporciona información sobre sus opiniones, comportamientos o percepciones. La encuesta puede tener resultados cuantitativos o cualitativos y se centra en preguntas preestablecidas con un orden lógico y un sistema de respuestas escalonado. Mayormente se obtienen datos numéricos (Arias, 2020, pág. 18).

En base a lo antes expuesto en la presente investigación se utilizará la técnica de la encuesta basada en un cuestionario el mismo que será aplicada a estudiantes de básica superior de la escuela Manuel Quiroga. Se utilizará la encuesta por la facilidad para obtener información verídica de los estudiantes, además se aplica esta técnica, ya que, la población no es muy numerosa. No sería factible realizar una entrevista la cual requiere de más tiempo, por último, se emplea para obtener datos cuantitativos mismos que luego de una tabulación la interpretación de los mismos permite analizar los resultados.

Entrevista

Para Díaz y otros (2013) la entrevista es una técnica que favorece la recolección de información y a la vez se torna muy eficiente en investigaciones cualitativas de tipo descriptivo, pues su finalidad es recabar datos de un tema en concreto que se busca investigar a través de la interacción con el entrevistado, en la que se establece una comunicación en busca de respuestas a las preguntas propuestas.

Esta técnica es muy beneficiosa para obtener referencias y resultados que son necesarios en esta investigación con la colaboración de los docentes que estarán implicados en este estudio.

Instrumentos

El presente estudio pretende hacer uso de dos instrumentos de investigación que permitirán recolectar datos necesarios y precisos para corroborar con los objetivos que se plantean. Por lo que se ha visto necesario aplicar una guía de entrevista a los docentes del área de matemática y un cuestionario direccionado a los estudiantes del nivel básica superior.

Cuestionario

El cuestionario es un documento que contiene la presentación del mismo, las preguntas con su respectiva escala de medición, todas ellas deberán ser contestadas por la persona a quién se encuesta, cabe precisar que en este tipo de instrumento no existe respuesta buena ni mala, todas son válidas para el estudio (Carhuacho, 2019, pág. 66)

Para la recopilación de datos se utilizará el cuestionario como instrumento de investigación con preguntas cerradas cuyas opciones de respuesta se basarán en la escala de Likert, con el propósito de dar al encuestado la mayor cantidad de opciones para que se identifique y pueda seleccionar la opción de respuesta que más se adapte a su manera de pensar. Este es un medio para obtener información cuantitativa. Ver ANEXO 1 del cuestionario que se aplica en esta investigación.

Guía de entrevista

Para Buendía citado en Muñoz (2020) una guía de entrevista representa un consolidado de los objetivos que están representados a manera de preguntas de la temática en cuestión para obtener resultados verídicos y no obtener información inventada.

Por consiguiente, las preguntas planteadas en esta guía serán minuciosamente pensadas y elaboradas con el propósito de mantener una

interacción directa y adecuada con los docentes involucrados en la investigación, quienes proporcionarán respuestas a las interrogantes elaboradas.

Se emplea este instrumento, ya que, solo se va a entrevistar a dos docentes, de los cuales se quiere obtener la mayor cantidad de información es decir de conocimientos que estos poseen en cuanto al tema de investigación, estos datos son cualidades o características que determinan el problema que en este caso es la falta del uso de los REA para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del nivel de básica superior en el área de matemática y permiten dar una solución. Ver ANEXO 2 de la guía de entrevista que se aplica en esta investigación.

Validez

La validez es la medición de la evidencia y la teoría respaldan el análisis de la valoración de un instrumento de medición del determinado uso que se busca dar (Medina, 2020). Dicho en otras palabras, la validez es un juicio hacia la estructura e información de los instrumentos de recopilación de información, en este caso al cuestionario y la guía de entrevista, es importante la opinión de expertos para verificar que las preguntas se encuentren orientadas a conocer el problema que afecta a la población de análisis que en este caso es la falta de uso de los REA para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas para posteriormente diseñar una propuesta orientada a dar una solución real es decir acorde a las necesidad y recursos que disponen.

La validez se realizará a través del juicio de expertos que se nombran a continuación, uno de ellos tiene experiencia en parámetros de la variable independiente y otro en la variable dependiente tienen el propósito de analizar cada pregunta de la entrevista y encuesta antes de ser aplicada.

Para la validación de los instrumentos de investigación se ha considerado a los siguientes profesionales: Esparza Bernal Carlos Fredy, es Ingeniero de sistemas por la Universidad Politécnica Salesiana, Magister en gerencia educativa, Universidad Metropolitana, Magister en evaluación y auditoria de sistemas tecnológicos, Universidad de las Fuerzas Armadas (ESPE), presta sus servicios

profesionales como docente de la Universidad Tecnológica Indoamérica ubicada en Sabanilla, Quito 170103 en la escuela de Posgrados en la que imparte la cátedra de Infopedagogía demostrando gran experticia en la rama de la innovación y de esta manera aportando significativamente al conocimiento de los maestrantes de la institución. Ver ANEXO 3 de la validación de la encuesta y ver ANEXO 4 de la validación de la entrevista por parte del experto.

Magister Silvia Margoth Guachamín Fuentes, quien ha brindado sus servicios en diferentes instituciones educativas como: Unidad Educativa Abelardo Flores, Vicerrectora Unidad Educativa Tumbaco, directora de la Institución Educativa Fiscal Manabí, es Licenciada en Ciencias de la Educación Especialización Física y Matemática; Magister en Docencia Universitaria y Administración Educativa, actualmente imparte la asignatura de matemática en el colegio Doctor Arturo Freire. Ver ANEXO 5 de la validación de la encuesta y ver ANEXO 6 de la validación de la entrevista por parte de la experta.

Confiabilidad

La confiabilidad busca verificar la similitud entre la opinión del evaluador y del evaluado, depende del nivel de superposición de los aspectos característicos específicos (García S. , 2002). También hace referencia a la precisión de la información obtenida de una determinada población.

Alfa de Cronbach

El Alfa de Cronbach es una medida utilizada para evaluar la confiabilidad y la consistencia interna de un cuestionario o test, lo que significa es cuan relacionados se encuentran los elementos del instrumento para la recolección de datos. Se utiliza para estimar en que cuantía un constructo teórico, concepto o factor medido está presente en cada ítem de la escala, cuando un grupo de ítems están asociados a un solo factor o dimensión mostrarán valores altos en el Alfa de Cronbach, es decir sirve para determinar la unidimensionalidad de una escala. Es un coeficiente que representa el cálculo de la media de diferentes correlaciones

entre las variables que participan en la escala, este valor se encuentra entre 0 y 1, sin embargo, el mínimo aceptable es de 0,70 (Oviedo, 2005).

Para el cálculo de este valor se utilizará el software estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) debido a su facilidad de manejo y las múltiples opciones que brinda para interpretar de manera gráfica los resultados tabulados.

George y Mallery (2003) recomiendan la siguiente tabla para verificar la fiabilidad del cuestionario aplicado:

Tabla N° 6 Interpretación de la fiabilidad

Valor del Alfa de Cronbach	Interpretación
0,9 – 1.00	Instrumento de medición excelente
0.8 – 0.89	Instrumento bueno
0.70 – 0.79	Instrumento aceptable
0.60 – 0.69	Instrumento débil
0.50 – 0.59	Instrumento pobre
<0.50	No es aceptable

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: George y Mallery, 2003

A continuación, se encuentra los resultados proporcionados por el software SPSS en su versión 25, para lo cual se consideró la población de estudiantes igual a 72 y la cantidad de preguntas es igual a 18 debido a que las dos primeras preguntas son de doble entrada y tienen 5 respuestas cada una, además se toma en cuenta que cada pregunta tiene 5 opciones de respuesta: 5: siempre, 4: casi siempre, 3: regularmente, 2: casi nunca y 1: nunca, este rango es ingresado en cada respuesta de los estudiantes.

Tabla N° 7 Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	72	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	72	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Software estadístico SPSS

Los casos validos son 72 por la población de estudiantes y no se excluye a ningún estudiante porque se requiere de toda la información proporcionada para determinar el alfa de Cronbach.

Tabla N° 8 Estadística de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,991	18

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Software estadístico SPSS

Al comparar el resultado del Alfa de Cronbach arrojado por el SPSS el cual es de 0,991 y comparar con la tabla de interpretación de fiabilidad se puede verificar que el instrumento aplicado obtuvo excelentes resultados. Un valor elevado significa que existe correlación es decir que los estudiantes dieron respuesta muy parecidas por lo cual se puede concluir que la información obtenida de los estudiantes es verídica al conocer que gran porcentaje de ellos coinciden.

Análisis de los resultados

La información fue recopilada a través de una encuesta aplicada a los 72 estudiantes y de una entrevista realizada a los dos docentes de matemática de la escuela Manuel Quiroga, se utilizó estas técnicas con el objetivo de obtener información directa de los actores involucrados de quienes se busca conocer su nivel de conocimiento y aplicación de los recursos abiertos durante las horas de clase del área de matemática.

Análisis e interpretación de los resultados de la encuesta

Las respuestas que se muestran a continuación corresponden a las clases presenciales luego de la pandemia por Covid-19. En el ANEXO 10 puede encontrar la autorización por parte de las autoridades de la Escuela Manuel Quiroga para realizar la encuesta a los estudiantes al igual que el ANEXO 11 que es el consentimiento del tutor para realizar el levantamiento de la información.

Pregunta 1. ¿Qué herramientas y equipos tecnológicos utiliza el docente de matemática para fortalecer los conocimientos en la materia?

Tabla N° 9 ¿Qué herramientas y equipos tecnológicos utiliza el docente de matemática para fortalecer los conocimientos en la materia?

Opciones	Videos YouTube			Diapositivas			Computador			Proyector (Laptop)			Celular		
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Casi siempre	3	4,17	4,17	5	6,94	6,94	6	8,33	8,33	5	6,94	6,94	0	0	0,00
Regularmente	3	4,17	8,333	10	13,89	20,83	15	20,83	29,17	8	11,11	18,06	4	5,56	5,56
Casi nunca	33	45,83	54,17	25	34,72	55,56	21	29,17	58,33	23	31,94	50,00	18	25,00	30,56
Nunca	33	45,83	100	32	44,44	100	30	41,67	100	36	50,00	100	50	69,44	100
Total	72	100		72	100		72	100		72	100		72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

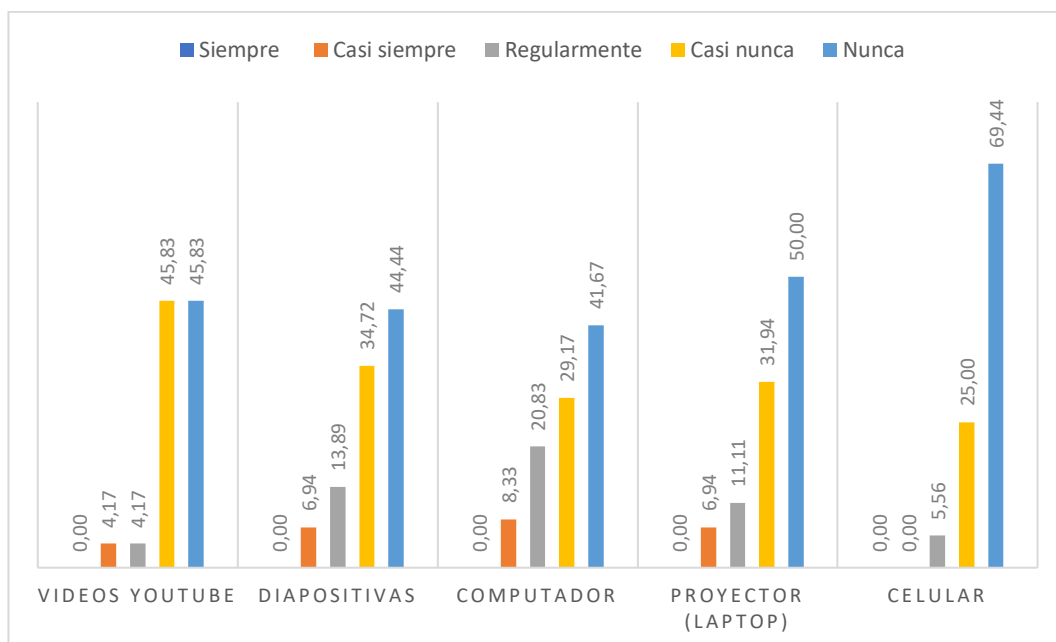


Gráfico N° 15 ¿Qué herramientas y equipos tecnológicos utiliza el docente de matemática para fortalecer los conocimientos en la materia?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: según las opiniones brindadas por los estudiantes, el docente de matemáticas utiliza las siguientes herramientas y equipos tecnológicos con el objetivo de fortalecer los conocimientos en los siguientes porcentajes: un 8,33% dice que si emplea videos de YouTube mientras que un 91,67% menciona que no utiliza. El 20,83% mencionan que si utiliza diapositivas y el 79,17% que casi no utiliza. El 29,17% manifiesta que si utiliza el computador y el 70,83% que casi no utiliza. El 18,06% dice que si utiliza el proyector en conjunto con la laptop mientras que el 81,94% dice que casi no utiliza. El 5,56% dice que el docente utiliza el celular para fortalecer los conocimientos y el 94,44% dice que no utiliza este equipo tecnológico.

Interpretación: como se puede observar los resultados, en el análisis se evidencia que los docentes de matemáticas no utilizan herramientas y equipos tecnológicos para dar sus clases y hacerlas más atractivas para los estudiantes de tal manera que puedan retener los conocimientos de manera más eficiente, esto puede deberse a que en la institución educativa en la cual laboran no cuenta con los equipos tecnológicos para poder implementar los recursos educativos abiertos y así

obtener mejores resultados durante el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante. Los estudiantes dijeron que los docentes casi siempre y regularmente usan videos de YouTube en un 8,33% y un 20,83% utilizan diapositivas, esto se debe a que las clases ahora son presenciales y la escuela no cuenta con la cantidad necesaria de computadoras y proyectores para poder mostrar un contenido didáctico con mayor frecuencia. Es evidente que existe un complemento de herramientas y equipos tecnológicos, es decir, no se puede usar YouTube o diapositivas sin utilizar un computador o portátil. El 69,44% de los estudiantes manifestó que el docente nunca utiliza celular, esto puede ser porque, si permite que los estudiantes lo usen en clase, ellos asumirán que es permitido en cualquier ocasión y este equipo tecnológico es un distractor durante el aprendizaje.

Pérez (2017) manifiesta que las herramientas tecnológicas motivan al estudiante a ser activo y participativo lo cual ayuda en el aprendizaje, gracias a la posibilidad de intercambiar experiencias didácticas enriquecedoras de conocimiento entre los compañeros y el docente.

Pregunta 2. De las siguientes herramientas tecnológicas ¿Cuáles utiliza su docente para evaluar un tema de matemática?

Tabla N° 10 De las siguientes herramientas tecnológicas ¿Cuáles utiliza su docente para evaluar un tema de matemática?

Opciones	Quizizz			Liveworksheets			Khan Academy			GeoGebra			Google		
	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Casi siempre	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	4	5,56	5,56
Regularmente	5	6,94	6,94	7	9,72	9,72	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	32	44,44	50,00
Casi nunca	5	6,94	13,89	5	6,94	16,67	5	6,94	6,94	0	0,00	0,00	30	41,67	91,67
Nunca	62	86,11	100	60	83,33	100	67	93,06	100	72	100	100	6	8,33	100
Total	72	100		72	100		72	100		72	100		72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

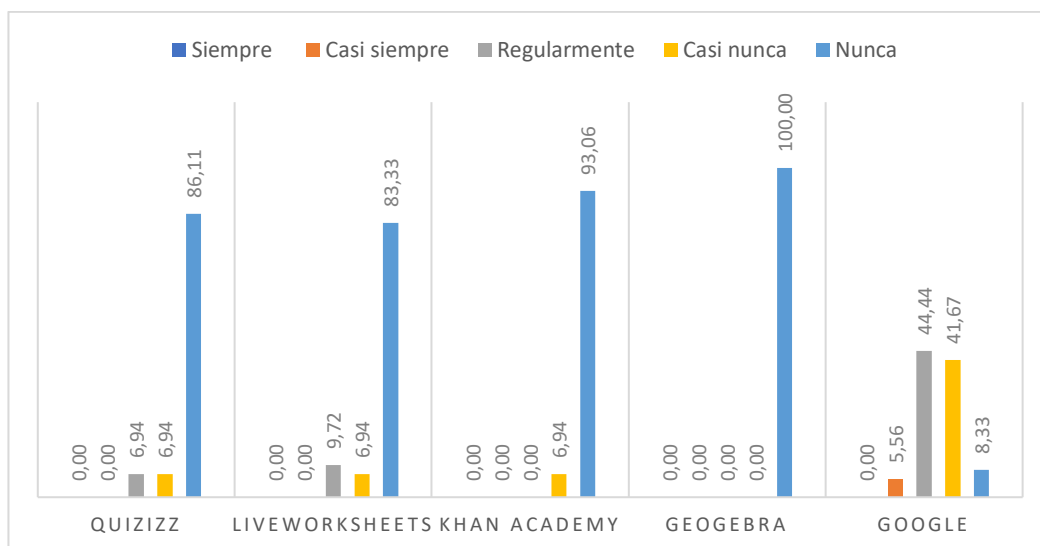


Gráfico N° 16 De las siguientes herramientas tecnológicas ¿Cuáles utiliza su docente para evaluar un tema de matemática?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: los encuestados manifestaron que el docente de matemática utiliza las siguientes herramientas tecnológicas para evaluar los temas de la materia: el 6,94% dijeron que utiliza Quizizz y el 93,06% dijo que no. El 9,72% mencionó que emplea Liveworksheets y el 90,28% dijo que no. Por otro lado, el 93,06% manifestó que nunca utiliza Khan Academy de igual forma el 100% dijo que nunca utilizan Geogebra. El 50% de los encuestados dijo que el docente de matemática si utiliza Google y el 50% manifestó que no.

Interpretación: según los encuestados la herramienta Google es la que más usan a comparación de las otras herramientas tecnológicas, esto puede ser porque el docente aplica esta herramienta ya que es muy conocida entre los pedagogos y es fáciles de realizar cuestionarios, además los resultados le llegan directamente a su correo electrónico de Gmail. Casi la totalidad de los encuestados dijeron que nunca utilizan Khan Academy y Geogebra, el estudiante debe enviar capturas al docente para que pueda transcribir su nota y para calificar la evaluación en Geogebra también. Quizizz se aplica en un 6,94% y Liveworksheets en un 9,72%, esto puede ser porque el docente no maneja estas herramientas tecnológicas y necesita la guía adecuada que le permita sacar el máximo provecho en favor del

aprendizaje de los estudiantes. De manera general los resultados demuestran que los docentes no utilizan herramientas tecnológicas para evaluar a los estudiantes, la importancia de aplicar estas, radica en que el estudiante puede ser evaluado de una manera didáctica y breve, además de obtener su calificación inmediatamente, lo cual, beneficia también al docente porque ya no invierte largas horas en calificar las respuestas.

Según Castro y Moraga (2020) la evaluación online es importante porque representa un proceso de seguimiento y retroalimentación permanente durante la enseñanza y aprendizaje del estudiante, además le permite al estudiante aprovechar las herramientas que se proporcionan.

Pregunta 3. ¿Su docente de matemática le ha enseñado a utilizar plataformas tecnológicas que despierten su interés por la materia?

Tabla N° 11 ¿Su docente de matemática le ha enseñado a utilizar plataformas tecnológicas que despierten su interés por la materia?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	7	9,72	9,72
Casi siempre	4	5,56	15,28
Regularmente	6	8,33	23,61
Casi nunca	9	12,50	36,11
Nunca	46	63,89	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

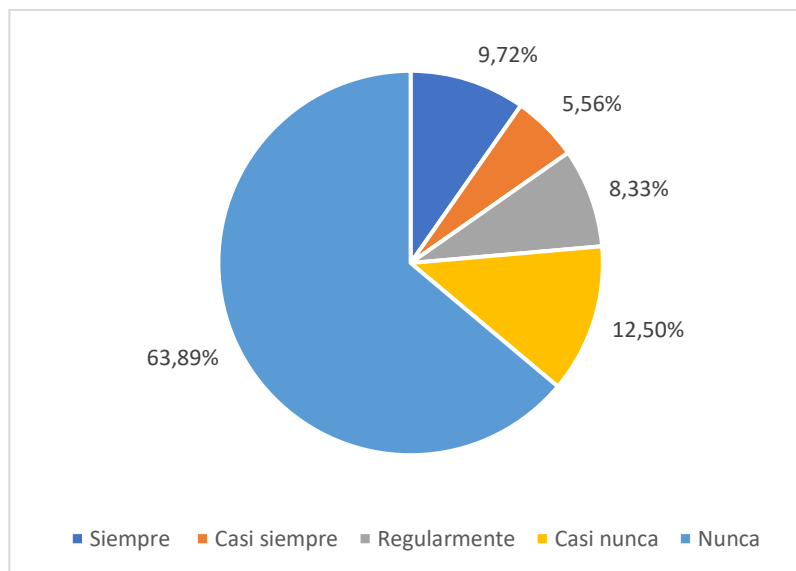


Gráfico N° 17 ¿Su docente de matemática le ha enseñado a utilizar plataformas tecnológicas que despierten su interés por la materia?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 23,61% de los encuestados manifestó que el docente de matemática siempre, casi siempre y regularmente está incentivando el uso de plataformas tecnológicas con el propósito de despertar el interés por la materia, mientras que el 76,39% dijo que casi nunca y nunca ha recibido la enseñanza para utilizar las plataformas digitales.

Interpretación: según la opinión brindada por los estudiantes, el 63,89% dijo que el docente de matemática nunca les enseña a utilizar plataformas tecnológicas, además un 12,5% menciona que casi nunca, esta falta puede ser porque no tienen los equipos tecnológicos en la escuela o porque el docente no se encuentra capacitado para el uso adecuado de las herramientas tecnológicas, lo cual es importante porque de una manera didáctica puede atraer la atención del estudiante para que este adquiera los conocimientos, entienda y sea capaz de aplicarlos en el futuro. En síntesis, tal vez las clases presenciales han alejado a los docentes del uso de las plataformas digitales en las aulas.

Las plataformas tecnológicas son herramientas que permiten establecer una comunicación interactiva ya sea con el docente o entre compañeros, esto ayuda

al autoaprendizaje, transmitir conocimiento, mejora el trabajo colaborativo y participativo entre los compañeros de clase, además, permite que los estudiantes sientan interés por la materia, ya que, encuentran entretenida la manera dinámica de proyectar el tema (Hernández, 2021).

Pregunta 4. ¿Con que frecuencia usted hace uso de las herramientas tecnológicas que su docente le enseña en clases?

Tabla N° 12 ¿Con que frecuencia usted hace uso de las herramientas tecnológicas que su docente le enseña en clases?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	1	1,39	1,39
Casi siempre	2	2,78	4,17
Regularmente	5	6,94	11,11
Casi nunca	8	11,11	22,22
Nunca	56	77,78	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

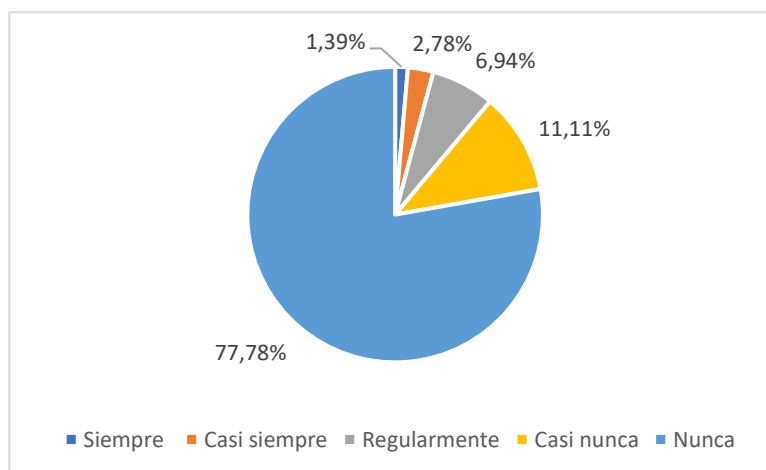


Gráfico N° 18 ¿Con que frecuencia usted hace uso de las herramientas tecnológicas que su docente le enseña en clases?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 11,11% de los estudiantes encuestados dijo que siempre, casi siempre y regularmente se encuentran utilizando las herramientas tecnológicas que

el docente le ha enseñado durante las clases y el 88,89% manifestó casi nunca y nunca hacer uso de las herramientas tecnológicas.

Interpretación: apenas el 11,11% de los estudiantes dice aplicar las herramientas tecnológicas, puede ser producto que su docente no le ha enseñado como usarlos y como se vio en las preguntas anteriores manifestaron que el docente tampoco les evalúa de forma virtual y no las utilizan durante las horas de clase para realizar actividades didácticas, con esto se demuestra que el docente no se encuentra fortaleciendo los conocimientos en la materia por lo cual no aprenden del manejo de la tecnología misma que es necesaria, ya que, se encuentran en una edad en la que exploran y van más allá cuando algo les llama la atención.

Los beneficios que tiene la tecnología en los niños es que se sienten más motivados a la hora de aprender que ven divertida la manera de enseñar a través de juegos, se mejora las habilidades de comunicación, mejora la retención del conocimiento, ya que, atrae su atención, motiva el aprendizaje individual y también la colaboración entre los compañeros de clase, enseña los nuevos recursos tecnológicos, reduce costos, ya que, no se requiere libros o materiales (Córdova, 2020).

Pregunta 5. ¿Su docente utiliza recursos educativos cuya licencia es abierta, es decir, de libre acceso y gratuita, pero con restricciones en la licencia?

Tabla N° 13 ¿Su docente utiliza recursos educativos cuya licencia es abierta, es decir, de libre acceso y gratuita, pero con restricciones en la licencia?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	45	62,50	62,50
Casi siempre	15	20,83	83,33
Regularmente	6	8,33	91,67
Casi nunca	2	2,78	94,44
Nunca	4	5,56	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

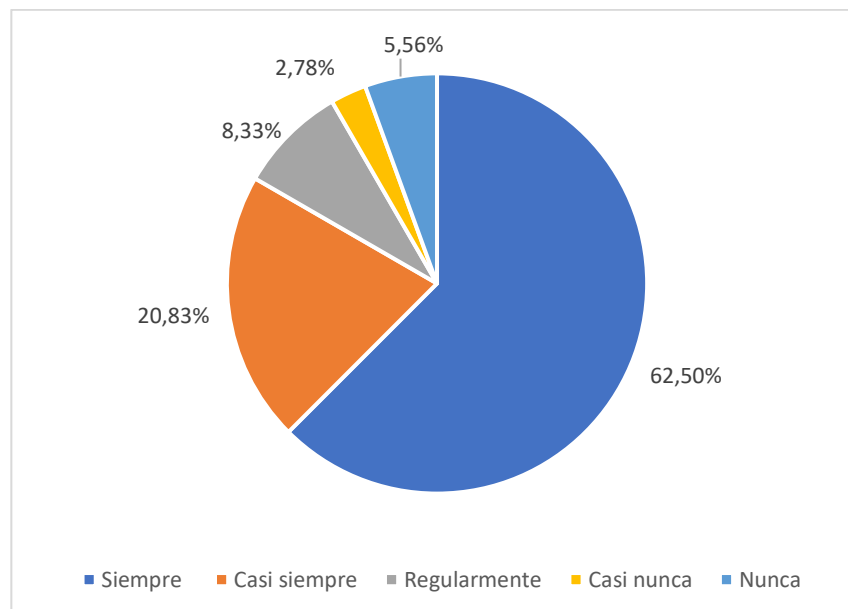


Gráfico N° 19: ¿Su docente utiliza recursos educativos cuya licencia es abierta, es decir, de libre acceso y gratuita, pero con restricciones en la licencia?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 91,67% de los estudiantes encuestados afirmó que siempre, casi siempre y regularmente el docente de matemáticas utiliza recursos educativos abiertos de libre acceso y gratuitos, pero, regulada por Creative Commons mientras que el 8,33% dijo que casi nunca o nunca.

Interpretación: el 62,50% dice que el docente si utiliza recursos educativos de libre acceso y reguladas por las licencias de Creative Commons y el 20,83% que casi siempre, por lo cual los resultados demuestran que el docente busca herramientas y recursos que garanticen el libre acceso y gratuidad en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como lo garantiza la Constitución del Ecuador. Los recursos educativos abiertos son importantes para la educación en la actualidad, la gratuidad de las mismas asegura que todas las personas tengan acceso a la educación y que no se vean limitados por la falta de recursos económicos, es decir, no se necesita suscripciones para ser beneficiario de los recursos tecnológicos que emplea el docente.

Las plataformas virtuales educativas gratuitas cuentan con herramientas que crea espacios de comunicación interactiva y facilita el intercambio de información sin fines de lucro, su característica es que permite adaptarla a las diferentes necesidades y la pueden usar muchas personas al mismo tiempo sin necesidad de pagar para acceder al contenido o las actualizaciones (Rivallo, 2015).

Pregunta 6. ¿Usted presenta dificultades para realizar los problemas de matemática?

Tabla N° 14 ¿Usted presenta dificultades para realizar los problemas de matemática?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	5	6,94	6,94
Casi siempre	19	26,39	33,33
Regularmente	13	18,06	51,39
Casi nunca	17	23,61	75,00
Nunca	18	25,00	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

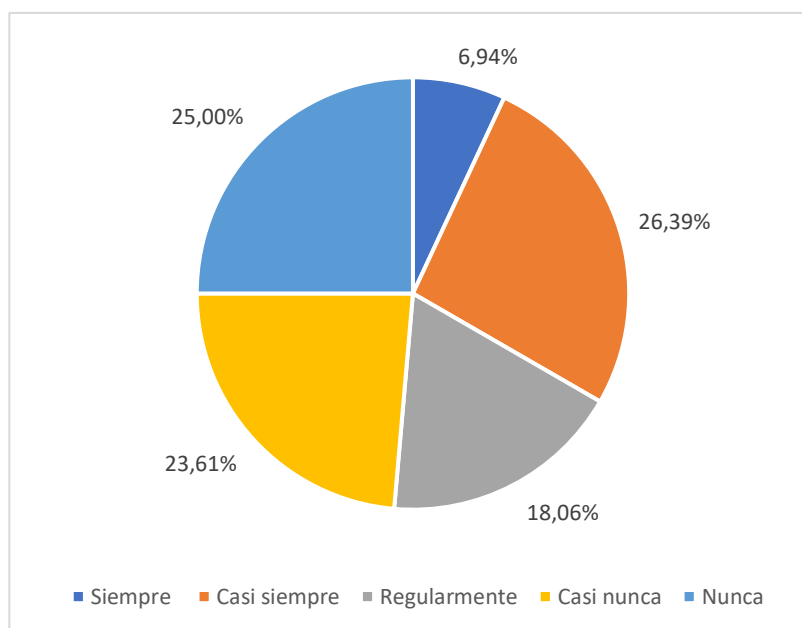


Gráfico N° 20 ¿Usted presenta dificultades para realizar los problemas de matemática?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 51,39% de los estudiantes dijo que siempre, casi siempre y regularmente presentan inconvenientes cuando realizan problemas de matemáticas y el 48,61% manifestó que casi nunca y nunca tienen este tipo de dificultades.

Interpretación: el 26,39% dijo que casi siempre tiene dificultad para resolver los problemas de matemáticas mientras que, el 25% manifestó que nunca y el 23,61% mencionó que casi nunca, como se puede observar los porcentajes, se evidencia que existe un 48,61% de estudiantes sin mayores complicaciones para resolver problemas de matemáticas, pero más de la mitad de los estudiantes necesitan ayuda para reforzar los conocimientos, por lo cual se sugiere implementar estrategias tecnológicas adecuadas a los temas que se imparte en matemáticas con el propósito de mejorar las habilidades en los estudiantes para que puedan resolver los problemas sin presentar dificultades en el desarrollo de los mismos.

El uso de la tecnología en el área de matemáticas permite a los estudiantes desarrollar habilidades como: relacionar la representación y forma algebraica, identificación de solución a los problemas, conectar los resultados obtenidos y el contenido de la materia y verificar los resultados obtenidos a través de la forma algebraica (Gamboa, 2007).

Pregunta 7. ¿Cree usted que la implementación de recursos educativos abiertos le permitiría fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemáticas?

Tabla N° 15 ¿Cree usted que la implementación de recursos educativos abiertos le permitiría fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemáticas?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	43	59,72	59,72
Casi siempre	12	16,67	76,39
Regularmente	10	13,89	90,28
Casi nunca	4	5,56	95,83
Nunca	3	4,17	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

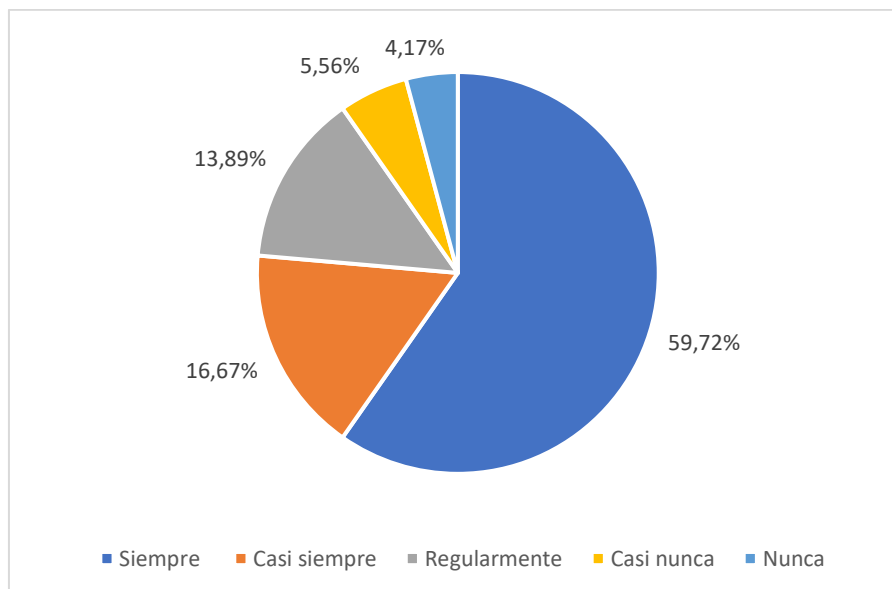


Gráfico N° 21 ¿Cree usted que la implementación de recursos educativos abiertos le permitiría fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemáticas?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 90,28% de los encuestados afirmaron estar de acuerdo en que la implementación de los recursos educativos abiertos le permitirían fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemática y apenas el 9,72% de los estudiantes dice que no le ayudan en su proceso de aprendizaje en el área de matemáticas.

Interpretación: el 59,72% de los encuestados manifestó que los recursos educativos abiertos siempre ayudarán a fortalecer y mejorar los conocimientos de matemáticas y el 16,67% dijo que casi siempre, según la opinión brindada por los estudiantes se evidencia que la mayor parte de ellos coinciden que los recursos educativos abiertos si les permitiría fortalecer los conocimientos de matemática, esto puede deberse a que los estudiantes se muestran atraídos por las cosas gráficas con colores, didácticas e interactivas, por lo cual, es más fácil enseñar matemáticas y que el estudiante aprenda.

El uso de las TIC es una metodología innovadora utilizada para mejorar la enseñanza a través de juegos y obtener buenos resultados en el aprendizaje de los estudiantes, mismos que mantienen una actitud activa y positiva durante el

aprendizaje en el aula de tal manera que se incrementa la motivación misma que provoca resultados positivos en el rendimiento (Gascón, 2018).

Pregunta 8. ¿Su docente de matemática utiliza durante sus clases estrategias didácticas como: juegos matemáticos ya sea tradicionales o tecnológicos para motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje?

Tabla N° 16 ¿Su docente de matemática utiliza durante sus clases estrategias didácticas como: juegos matemáticos ya sea tradicionales o tecnológicos para motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	3	4,17	4,17
Casi siempre	4	5,56	9,72
Regularmente	9	12,50	22,22
Casi nunca	25	34,72	56,94
Nunca	31	43,06	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

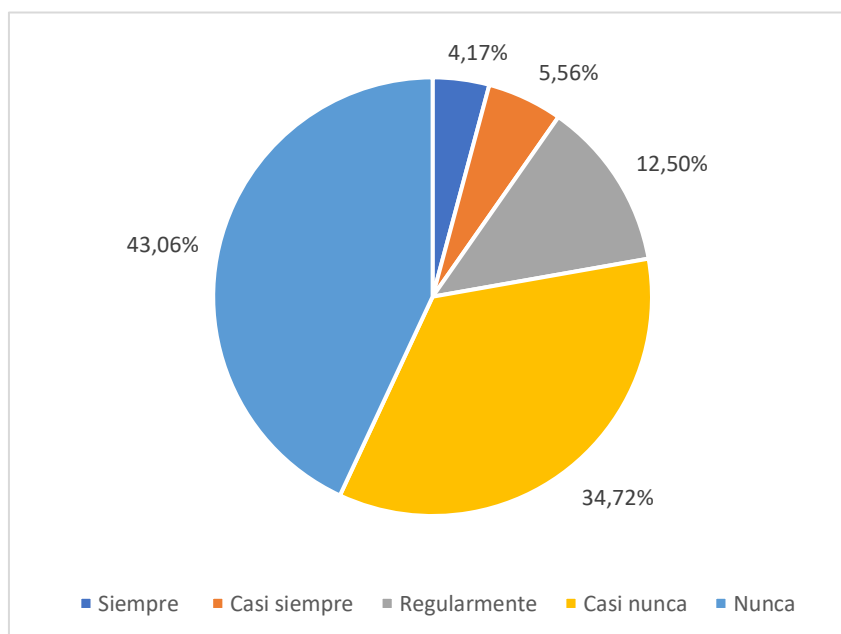


Gráfico N° 22 ¿Su docente de matemática utiliza durante sus clases estrategias didácticas como: juegos matemáticos ya sea tradicionales o tecnológicos para motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 22,22% de los estudiantes dijo que el docente de matemática siempre, casi siempre y regularmente utiliza juegos matemáticos tradicionales o tecnológicos para motivar el aprendizaje de sus alumnos y apenas el 77,78% de los encuestados manifestó que casi nunca y nunca el docente emplea este tipo de estrategias.

Interpretación: el 43,06% de los encuestados dijo que su docente nunca utiliza juegos tradicionales o tecnológicos para motivarlo en la enseñanza y que mejore su aprendizaje, de igual manera el 34,72% mencionó que casi nunca, como se puede observar, un gran porcentaje de los estudiantes manifestó que el docente no utiliza recursos didácticos, aquí se puede verificar que los docentes no se encuentran en evolución. Hoy en día están en auge las herramientas y recursos tecnológicos, sin embargo, no hay que descartar la importancia que tienen ciertos juegos de mesa tradicionales para reforzar conocimientos y compartir presencialmente con los compañeros con el objetivo de intercambiar opiniones y verificar respuestas a simples problemas de matemáticas. Todos los juegos enfocados en determinados temas son muy útiles para de forma lúdica repasar los conocimientos previos, perder el miedo, ser participativos y reforzar temas complejos.

Los métodos para enseñar matemática deben ser elegidos pensando en el desarrollo evolutivo del estudiante con el objetivo que este sienta interés y pueda ser capaz de comprender el tema, para enseñar matemáticas de una manera alegre, entretenida y divertida se recomienda progresar paulatinamente en lo concreto, pictórico y abstracto para aumentar la complejidad y despertar los sentidos según su edad del estudiante (Artmann, 2020).

Pregunta 9. ¿Con que frecuencia usted relaciona los problemas matemáticos con simples problemas de su diario vivir?

Tabla N° 17 ¿Con que frecuencia usted relaciona los problemas matemáticos con simples problemas de su diario vivir?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	5	6,94	6,94
Casi siempre	5	6,94	13,89
Regularmente	21	29,17	43,06
Casi nunca	22	30,56	73,61
Nunca	19	26,39	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

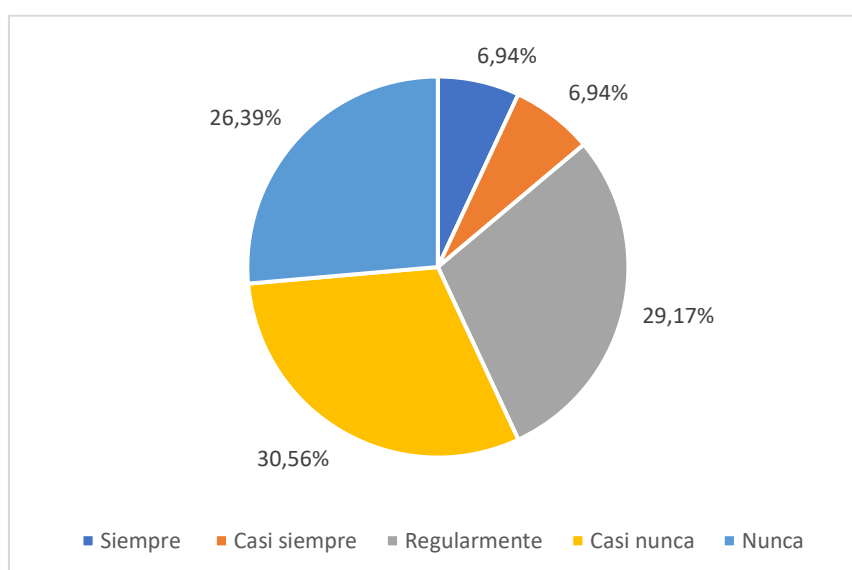


Gráfico N° 23 ¿Con que frecuencia usted relaciona los problemas matemáticos con simples problemas de su diario vivir?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 43,06% de los encuestados afirma que siempre, casi siempre y regularmente relaciona los problemas matemáticos con situaciones de su vida cotidiana por otro lado, el 56,94% restante dijo que casi nunca y nunca relaciona los problemas de matemática con la realidad.

Interpretación: un 30,56% dijo que casi nunca relaciona los problemas matemáticos con su diario vivir y el 26,39% manifestó que nunca, como se puede observar existe un gran porcentaje de estudiantes que no pueden relacionar las matemáticas con problemas simples que a diario se presentan en la vida cotidiana, por este motivo, es necesario enfocarse en los estudiantes que presentan esta dificultad buscando colaboración por parte de los padres de familia y enviando problemas simples y comunes del vivir diario a casa para que puedan resolverlos con ayuda de un familiar, de esta manera se refuerza el conocimiento.

La matemática es importante en el vivir diario, estas son necesarias por ejemplo para: manejar el dinero, hacer compras, preparar la comida, calcular distancias, tiempos y costos de viaje; pedir créditos, calcular intereses, entender las estadísticas del deporte, tocar música, medir la cantidad de tela para la costura, calcular áreas en la jardinería, etc. Para realizar todas estas mediciones es importante la ayuda de los padres de familia durante los primeros años de escuela para que puedan conectar la matemática con los problemas cotidianos del día a día (Pérez Y. , 2011).

Pregunta 10. ¿Considera usted que la aplicación de las herramientas tecnológicas durante y luego de las clases de matemática le permitirían adquirir habilidades como: interpretación, análisis, reconocimiento y razonamiento de la materia?

Tabla N° 18 ¿Considera usted que la aplicación de las herramientas tecnológicas durante y luego de las clases de matemática le permitirían adquirir habilidades como: interpretación, análisis, reconocimiento y razonamiento de la materia?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
Siempre	41	56,94	56,94
Casi siempre	21	29,17	86,11
Regularmente	4	5,56	91,67
Casi nunca	4	5,56	97,22
Nunca	2	2,78	100
Total	72	100	

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

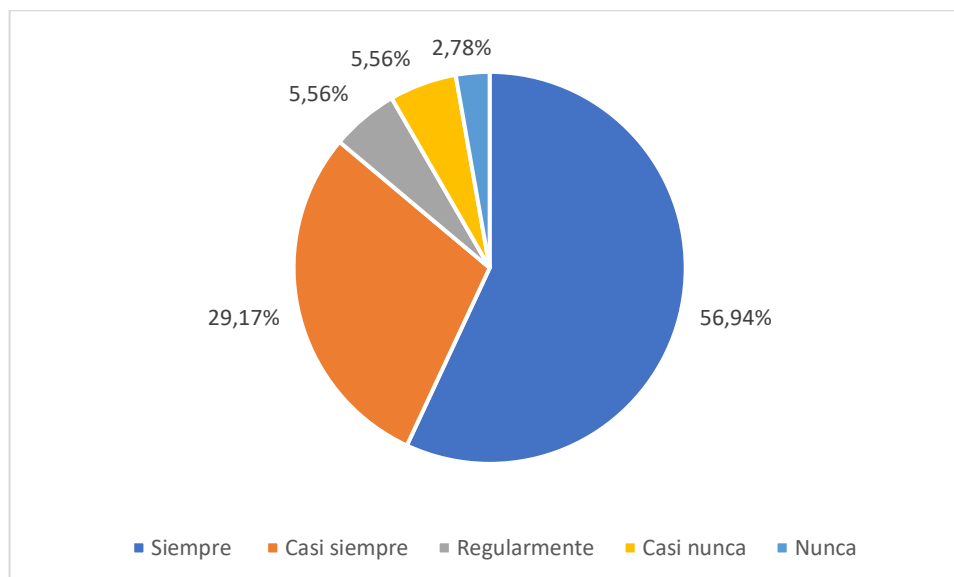


Gráfico N° 24 ¿Considera usted que la aplicación de las herramientas tecnológicas durante y luego de las clases de matemática le permitirían adquirir habilidades como: interpretación, análisis, reconocimiento y razonamiento de la materia?

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Encuesta a los estudiantes

Análisis: el 91,67% de los encuestados afirmó que siempre, casi siempre y regularmente el uso herramientas tecnológicas le permiten adquirir habilidades necesarias para que se le facilite la interpretación y razonamiento de matemática y el 8,33% dice no obtener el beneficio por parte de estas herramientas en el área de matemática.

Interpretación: el 56,94% de los encuestados dijo que la aplicación de las herramientas tecnológicas en las clases y en la casa siempre le permitirán adquirir múltiples habilidades de razonamiento además, el 29,17% manifestó que casi siempre, un gran porcentaje de los estudiantes encuestados reconoce que la aplicación de las herramientas tecnológicas en el área de matemáticas le permite desarrollar habilidades como interpretación y análisis, necesarias para razonar y resolver los problemas de la materia y de la vida cotidiana. Esto se debe a que son conscientes que el aprendizaje no debe ser solo en el aula de clases, las horas de

clase no son suficientes para adquirir conocimiento, el aprendizaje debe ser continuo y el estudiante debe ser capaz de investigar y reforzar sus conocimientos aun cuando su docente no le envié tareas a casa.

El uso de las TIC tiene un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas cuando de usan apropiadamente, sin embargo, si es inadecuado puede convertirse en una barrera que impide el proceso de aprendizaje (Real, 2015). Es necesario que el docente guie el proceso de aprendizaje de la tecnología y que recalqué del uso correcto de la misma, el estudiante debe conocer que una divulgación de su información personal puede traer problemas graves.

Análisis e interpretación de los resultados de las entrevistas a los docentes

Para el análisis e interpretación de la parte cualitativa, es decir, de las entrevistas aplicadas a los docentes de matemáticas de la Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga, se ha utilizado una matriz auxiliar para relacionar las respuestas de los dos docentes y poder obtener una interpretación adecuada. En el ANEXO 7 puede encontrar las preguntas y respuestas brindadas por los docentes entrevistados.

1. ¿Conoce que es un recurso educativo abierto y cuáles son sus beneficios en el aprendizaje de la matemática?

Como se puede observar el Docente 1 confunde herramientas con recursos, pero demuestra conocer que es un recurso educativo abierto, así como sus beneficios, mientras que el segundo docente da una respuesta general, sin embargo, se encuentran bien encaminados. En la actualidad en la era tecnológica que se vive, el docente tiene la responsabilidad de buscar estrategias tecnológicas apropiadas para los diferentes estudiantes tomando en cuenta su edad y nivel de conocimiento en la materia. Los REA son material educativo que se encuentra disponible en el internet y es abierto porque se encuentran regulados por Creative Commons y tiene restricciones, sin embargo, estos facilitan el proceso de enseñanza del docente y el aprendizaje de los estudiantes, sin importar los recursos económicos de los involucrados.

2. ¿Qué recursos educativos abiertos utiliza para impartir sus clases de matemática?

Según las respuestas brindadas por ambos docentes, demuestran conocer varias herramientas tecnológicas con los ejemplos que mencionan, pero no indican los REA que utilizan, además, tomando en cuenta las respuestas proporcionadas por sus estudiantes se puede confirmar que efectivamente no hacen uso de herramientas tecnológicas con el propósito de mejorar el aprendizaje de los mismos. La implementación de los recursos educativos abiertos en las clases y fuera de ellas permite el libre acceso de todos los estudiantes, mejora el rendimiento académico y baja los índices de deserción estudiantil (Guijosa, 2018).

3. ¿Qué herramientas tecnológicas utiliza para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática?

Se puede observar que el Docente 1 confunde las herramientas tecnológicas con los equipos tecnológicos, sin embargo, la unión de ambos permite que la enseñanza sea interactiva, dinámica, entretenida y participativa, acciones que favorecen el rápido y efectivo aprendizaje por parte de los estudiantes. El uso de las TIC permite el fácil acceso a la información, comunicación rápida, mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje, combate la desigualdad social, interactividad de los procesos, automatizar las tareas, entre otras (Southern New Hampshire University, 2021), por tal motivo es necesario continuar con la aplicación de los recursos educativos abiertos.

4. ¿Considera que los videos de YouTube, Diapositivas, Quizizz, GeoGebra, Google, ¿Liveworksheets y Khan Academy fortalecen el proceso de aprendizaje de matemática? ¿Por qué?

Según las respuestas brindadas por los docentes se puede confirmar que aprovechan los videos de YouTube porque son didácticos y entretenidos debido a las ilustraciones y que el mensaje es enviado en resumen para que el estudiante pueda captar la información y retenerla. Por otro lado, se evidencia que solo el Docente 1 adicionalmente utiliza Quizizz pero con la respuesta brindada sin muchos detalles se puede observar que conoce esta herramientas pero no aprovecha todos

sus beneficios, por lo cual, hace falta promover aplicaciones como Geogebra, ya que, esta permite conocer de manera gráfica los resultados, esto ayuda a que el estudiante pueda visualizar el ejercicio lo cual facilita el razonamiento del mismo, además puede conocer a donde debe llegar, por otro lado, Quizziz y Liveworksheets son aplicaciones interactivas que permiten evaluar los conocimientos de los estudiantes de manera breve y entretenida para que los mismos no vean la evaluación como algo estresante debido a la presión que siente por alcanzar una buena calificación sumado a eso el silencio y la tensión, sino más bien estas aplicaciones proyectan dibujos, listas de respuestas, líneas digitales para unir de tal manera se siente entretenido sin la presión normal en estos casos. La aplicación de Quizizz, Liveworksheets, Kahoot entre otros son juegos con varios jugadores a quienes el docente pone a prueba su conocimiento de manera divertida y lúdica (Herrera, 2012).

5. ¿Usted considera que se encuentra capacitado para implementar herramientas tecnológicas y recursos educativos abiertos durante una clase de matemática?

Los entrevistados han demostrado conocer las herramientas tecnológicas, sin embargo, sus estudiantes han manifestado que no los aplican. El avance de la tecnología exige a los docentes una constante capacitación en favor de sus estudiantes. Investigar nuevas estrategias e implementarlas les permitirá cumplir los objetivos planteados en el curso, aunque, se recuerda para que el docente pueda implantar todos sus conocimientos en favor de los estudiantes es necesario que la institución educativa cuente con los equipos tecnológicos necesarios. La capacitación de nuevas tecnologías del docente potencia el progreso de sus estudiantes, ya que, facilita la transmisión del conocimiento y el desarrollo de habilidades para que el estudiante pueda ser un profesional exitoso (Rodríguez H. , 2015).

6. ¿Usted cree que la aplicación de la tecnología durante sus horas de clase permitiría que los estudiantes refuercen los conocimientos o cree que sería un distractor del verdadero enfoque del aprendizaje?

Los dos docentes entrevistados concuerdan que el uso de la tecnología ayuda a que los estudiantes refuercen sus conocimientos, ya que, atrae la atención de los mismo debido a la forma lúdica en la que se realiza, aunque esta característica especial puede acostumar al estudiante solo a prestar atención cuando sean juegos, debe existir un equilibrio entre las clases y los tiempos adecuados para reforzar los conocimientos por medio del juego. Acercar a un niño o adolescente a la tecnología puede desviarlo del verdadero motivo por el cual se le enseña el manejo de las plataformas y sus recursos, el cual es descubrir nuevos conocimientos, sin embargo, puede hacer mal uso de su información personal por lo cual es importante que el docente sepa comunicar a los estudiantes los riesgos y precauciones que debe tener con la tecnología.

La tecnología en las aulas de clase tiene múltiples ventajas como: mejora la eficiencia y productividad en el aula de clases, promueve el desarrollo de la creatividad, aumenta el interés, herramienta útil para aprender, por otro lado, existen algunas desventajas como: cansancio visual, falta de actividad física, si no tiene la guía del docente el aprendizaje se ve obstaculizado, si no se elige los sitios virtuales adecuados se puede obtener conocimientos erróneos (Torres, 2017).

7. ¿Qué tipos de licencias abiertas usted conoce?

Uno de los docentes conoce una licencia abierta y el segundo desconoce del tema, las cuales son importantes para promover el uso libre y distribución de las publicaciones, los REA permiten que todos los estudiantes sin discriminación y sin inversión económica tengan garantías de la gratuidad en la educación. Como ya se presentó en el capítulo 2 las licencias abiertas son: dominio público, reconocimiento (by) texto, reconocimiento sin obra derivada (BY – NC), reconocimiento no comercial – Compartir igual (BY – NC – SA), reconocimiento no comercial – sin obra derivada (BY – NC – ND) y reconocimiento compartir igual (BY-SA) recursos digitales enfocados a la enseñanza y el aprendizaje, autorizan que sus creaciones

puedan ser modificadas por terceras personas, de esta manera todos tienen derecho a utilizarlos, modificarlos y redistribuirlos libremente (UNESCO, 2019).

8. ¿Considera usted que al utilizar recursos educativos abiertos permitirá mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática? ¿Cuáles tomaría en cuenta y por qué?

Los docentes entrevistados son conscientes que los REA permiten mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática, sin embargo, demuestran conocer inconscientemente solo los videos como recursos educativos de libre acceso para garantizar que el conocimiento sea fácil de entender por los estudiantes y que sean capaces de ponerlo en práctica. Los REA facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje gracias a la riqueza de conocimiento que se obtiene por la participación activa y el intercambio de experiencias entre los involucrados (Cuenca, 2021).

9. ¿Según su experiencia profesional usted considera que es necesario implementar recursos didácticos que despierten el interés de los estudiantes por aprender o simplemente con la educación tradicional es suficiente?

Los dos entrevistados concuerdan que es necesario aplicar los recursos didácticos con el propósito de despertar el interés de los estudiantes por la materia, considerando que cada estudiante tiene un diferente ritmo de aprendizaje y que unos necesitan despertar más el sentido visual y práctico didáctico que otros, para quienes no es suficiente con la educación tradicional. Los recursos permiten innovar la educación tradicional proporcionando al docente y estudiantes recursos dinámicos, interactivos y flexibles que facilitan el acceso al conocimiento (Rodríguez R. , 2018).

10. ¿Dispone su institución de recursos tecnológicos que pueda utilizar durante sus horas de clase?

Según las respuestas brindadas se puede confirmar que la institución educativa en la cual laboran no cuenta con la cantidad recursos tecnológicos para que se encuentren a la disposición de todos los docentes, debido a que deben esperar la disponibilidad del mismo esto limita que el docente pueda implementar las diferentes plataformas para que los estudiantes aprendan la materia de manera más eficiente, en este caso es necesaria la ayuda de los directivos para que la educación pueda ser mejorada gracias a la tecnología.

11. ¿Cree que en el refuerzo académico se debería utilizar recursos tecnológicos para que el estudiante alcance un aprendizaje significativo?

Ambos docentes coinciden que es importante el uso de los recursos tecnológicos para que el estudiante pueda reforzar los conocimientos impartidos previamente por el docente. Las actividades lúdicas por medio de las plataformas virtuales permiten que el estudiante vea de una manera entretenida y divertida el proceso de aprendizaje, por lo cual siente motivación, participa e interactúa con sus compañeros de clase.

12. Tomando en cuenta su experiencia como docente de matemática ¿cree usted que los estudiantes retienen mejor los conocimientos cuando este es un sujeto activo gracias a las herramientas digitales?

Es importante que el estudiante se convierta en un agente activo, es decir, no se dedique solo a recibir conocimiento sin tener el tiempo necesario para razonar, juzgar y almacenar el conocimiento, en la actualidad los múltiples recursos tecnológicos permiten que el estudiante razone a través del juego. El docente es un guía cuyo principal objetivo es motivar a los estudiantes a razonar, investigar, preguntar y resolver problemas, de tal manera que se garantice el aprendizaje activo (García S. , 2021).

13. ¿Usted aplica eficientemente el currículo de básica superior para su área de matemática? ¿Cumple a cabalidad con todo lo planificado?

Los dos docentes manifiestan que aplican el currículo de educación básica superior para el área de matemática pero que debido al corto tiempo no alcanzan a cumplir a cabalidad con lo planificado debido al bajo progreso de los estudiantes.

Conclusiones y recomendaciones

En este apartado se encuentran las conclusiones y recomendaciones enfocadas en los objetivos propuestos en esta investigación, en el ANEXO 8 puede encontrar una matriz auxiliar para visualizar mejor el alcance de cada objetivo.

Conclusiones

- Tomando en cuenta el marco teórico desarrollado se observa que existen 5 tipos de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas las cuales son: de gestión, de control, procesamiento, apoyo y personalización. Según la información recopilada a través de las encuestas y entrevistas, se evidenció que los docentes de matemáticas utilizan las estrategias didácticas de procesamiento, ya que, emplean equipos tecnológicos como: computadora en un 29,17% y proyector en un 18,06% cuando se encuentran disponibles en la institución educativa. Además, los docentes expresaron que usan videos de YouTube para dar la parte teórica de la materia de una manera entretenida y resumida, los estudiantes confirmaron que emplean YouTube en un 8,33%, por otro lado, uno de los docentes mencionó que aplica Quizziz con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza y obtener buenos resultados del aprendizaje. Según la opinión de los estudiantes, los docentes de matemáticas utilizan más la herramienta tecnológica Google con un 50% para evaluarlos, lo cual lleva a concluir que los docentes entrevistados no conocen las aplicaciones, por lo cual no saben emplearlas correctamente para obtener todos los beneficios que estas le brindan para mejorar las habilidades de los estudiantes en matemáticas.
- A través de la información bibliográfica que se encuentra en el Capítulo del Marco Teórico, los recursos educativos abiertos que fortalecen el aprendizaje de matemáticas son: videos, juegos interactivos, presentaciones dinámicas, ilustraciones, cuestionarios, textos, entre otros. Tomando en consideración la opinión brindada por los estudiantes y los docentes, se puede concluir que los siguientes recursos educativos abiertos son los más

utilizados: videos con un 8,33% y cuestionarios online con un 50%, estos permiten que el proceso de enseñanza aprendizaje presente mejoras, además de garantizar que todos los estudiantes tengan libre acceso a plataformas gratuitas que se encuentran reguladas por Creative Commons, con el objetivo de enriquecer el conocimiento proporcionado por su docente.

- Al no tener una capacitación apropiada de las TIC, el docente confunde las herramientas tecnológicas con los recursos educativos abiertos y además no las aplica, eso se pudo confirmar con las respuestas obtenidas de las entrevistas y encuestas. Según las encuestas los docentes utilizan en un 6,94% Quizizz, 9,72% Liveworksheets, Google con un 50% y Khan Academy junto con Geogebra no son utilizados. Por esta razón, existe una necesidad evidente de una guía con los recursos educativos abiertos, como utilizarlos, porque y para que utilizarlos, la guía debe ser capaz de dar a conocer al docente la múltiple variedad de REA y las herramientas tecnológicas que se pueden utilizar para reforzar los conocimientos del área de matemática. Por este motivo y pensando en el éxito educativo de los estudiantes se propone una guía con recursos educativos abiertos que sean atractivos para el estudiante, con el objetivo de lograr que sienta interés, se involucre, actúe y juzgue el conocimiento antes de asimilar.

Recomendaciones

- Tomando en cuenta la era tecnológica que se vive en la actualidad y pensando en el futuro, es necesario que los docentes implementen estrategias didácticas y tecnológicas que permitan al estudiante desarrollar habilidades y fortalecer conocimientos que le servirán para su vida profesional.
- Capacitación permanente hacia los docentes por parte de las autoridades educativas para que conozcan los recursos educativos abiertos innovadores que faciliten y mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje.

- Implementar la guía de recursos educativos abiertos que propone esta investigación para que los docentes y estudiantes de básica superior puedan buscar, identificar y conocer los diferentes REA que existen y se puedan identificar con alguno de ellos ya sea por su facilidad de manejo o por lo interactivo que puede ser, e incluso por el grado de complejidad de los ejercicios que propone, el estudiante debe ser el investigador de su propio conocimiento, sin embargo, es necesario que el docente le guíe e impulse por determinado camino para que este sea capaz de buscar la información para satisfacer su curiosidad de conocimiento. Se recomienda que el docente aprenda como liberar un recurso educativo, para lo cual puede hacer uso de la guía que se propone en esta investigación.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Guía docente de uso de los recursos educativos abiertos para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de octavo EGB.

Datos Informativos

Centro educativo: Escuela de Educación básica Manuel Quiroga

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: Tumbaco

Sección: Vespertina

Nivel educativo: Básica superior

Teléfono: 32370994

Correo electrónico: 17h02110@gmail.com

Antecedentes de la propuesta

La Escuela de Educación General Básica Manuel Quiroga, se encuentra comprometida en promover una formación integral de excelencia, encaminada en el desarrollo significativo de los estudiantes fomentando el uso de las nuevas tecnologías tanto en docentes y estudiantes, para obtener un proceso educativo de calidad y calidez en la que se enfatice en una interrelación eficaz entre docente y estudiante.

En la actualidad se encuentra varios recursos educativos abiertos que se pueden utilizar en los entornos educativos, convirtiéndose en recursos muy importantes para la enseñanza, aprendizaje y la investigación que pueden formar parte del cumplimiento de los objetivos planteados en las planificaciones y en que la aplicación de la tecnología forme parte de estrategias didácticas de aprendizaje.

Por ende, estos recursos educativos abiertos de acceso libre que se encuentran en dominio público que permite un acceso sin coste, los mismos que pueden ser utilizados por docentes y estudiantes, permitiéndoles incluirlas en actividades escolares que trasciendan de una manera positiva, dinámica, creativa en través del uso de dispositivos que no se utiliza de manera habitual dejando atrás una educación tradicional

Justificación

El aprendizaje de matemática en el transcurso del tiempo se ha tornado como un proceso complejo para los estudiantes, dado que la mayoría no llega a dominar destrezas básicas y necesarias para la secuencia de temas en la asignatura, situación por la que los docentes están en la obligación de buscar las mejores estrategias para promover el proceso de enseñanza y aprendizaje, considerando que las nuevas generaciones están muy ligadas a la tecnología, por lo que sería necesario implementar el uso de recursos educativos abiertos que faciliten y refuercen los contenidos del área de matemática.

Esta guía nace tomando en cuenta los resultados obtenidos de las entrevistas y encuestas, de las cuales se determinó que los docentes confunden las herramientas tecnológicas con los recursos educativos abiertos, es decir, no los aplican debido a los vacíos de conocimientos que presentan cuando responden de forma muy básica y simple a las preguntas realizadas en la entrevista. Mientras que los estudiantes confirmaron esta información ya que manifestaron que los docentes utilizan en un 8,33% videos de YouTube y los cuestionarios de Quizizz en un 6,94% para enseñar un tema de matemáticas.

En la actualidad se puede apreciar que la tecnología ha brindado muchos avances para los entornos educativos, en la que ofertan muchos recursos educativos abiertos los cuales son considerados materiales muy importantes que permiten acceder de manera libre y gratuita. Por tal motivo, nace la idea de proponer una guía del uso de recursos educativos abiertos como: videos, cuestionarios online y documentos a través de las herramientas tecnológicas Khan Academy, Quizizz, Liveworksheets y Cokitos para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de nivel de educación básica superior enfocados en el desarrollo de sus destrezas de una manera dinámica y no tradicionalista.

Definición del tipo de producto

El producto del presente estudio es una guía que permite al docente hacer uso de recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en estudiantes del nivel básica superior para un tema didáctico del área, elaborado específicamente para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura, al ser estos recursos de libre acceso, permite y facilita el aprendizaje en los estudiantes motivándolos y fortaleciendo sus conocimientos.

Objetivos

Objetivo general

Diseñar una guía docente de uso de los recursos educativos abiertos como estrategia didáctica para mejorar del proceso de enseñanza aprendizaje de matemática de los estudiantes del nivel de educación básica superior.

Objetivo específico:

- Identificar los REA a utilizar en el plan de clase de matemáticas para fortalecer los conocimientos en los estudiantes.
- Elaborar de recursos educativos para el aprendizaje de matemática.
- Instruir al docente para liberar recursos educativos elaborados con herramientas tecnológicas.

Análisis de factibilidad

Factibilidad normativa

De acuerdo a la Ley Orgánica Reformatoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2021), se asegura la disponibilidad y acceso a la tecnología, considerándolos como derechos fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje. Es importante señalar que los recursos educativos abiertos son de acceso libre, los mismos que se pueden utilizar en el contexto educativo.

Factibilidad técnica

Es factible técnicamente pues los docentes cuentan con los conocimientos necesarios en el área de matemática y manejo de dispositivos tecnológicos, con respecto a los estudiantes, estos cuentan con los dispositivos para realizar las actividades con el uso de recursos educativos abiertos, cabe mencionar que los recursos al ser de licencia abierta son de libre acceso lo cual facilita el proceso de enseñanza aprendizaje.

Factibilidad financiera

Es factible económicamente, ya que, los gastos necesarios para el desarrollo de la guía del uso de recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en estudiantes de nivel de educación básica superior no incurren en costos, debido a que, los REA son en su mayoría de dominio público, es decir, de acceso libre, lo cual permite que se los pueda utilizar sin ningún costo.

Factibilidad educativa-pedagógica

Es factible porque al realizar la guía de los recursos educativos abiertos estos facilitarían el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes del nivel básica superior para mejorar significativamente el desarrollo de destrezas en las que encuentre dificultad de una manera lúdica y a su propio ritmo, fomentando el trabajo de competencias digitales y matemáticas.

Metodología

La presente propuesta es una guía para los docentes de matemáticas del nivel básico superior de la Escuela Manuel Quiroga, este recurso didáctico cuenta con el plan de clase enfocado en el uso de los recursos educativos abiertos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas de tal manera que, los estudiantes adquieran habilidades de razonamientos y análisis para que sean capaces de aplicar los temas en la vida cotidiana, para cumplir con esto la metodología se basa en la “Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación” (ERCA).

La guía docente contiene recursos educativos abiertos y herramientas tecnológicas para hacer uso de ellos, además cuenta con: objetivos, importancia, procedimiento para liberar recursos educativos, entre otros aspectos importantes para que el docente sea capaz de diferenciar los recursos educativos abiertos de las herramientas tecnológicas y así conozca el uso adecuado de estas estrategias tecnológicas que favorecen en la enseñanza y aprendizaje de matemática.

Tabla N° 19 Plan de acción

No.	Objetivos	Actividades	Recursos	Indicador de logro
Planificación	Elaborar un cronograma para socializar la guía docente de uso de los REA.	Presentación del cronograma.	Computador Internet	Elaboración de cronograma.
Socialización	Socializar a directivos y docentes de matemáticas de la Escuela Manuel Quiroga, acerca de la propuesta de la guía recursos educativos abiertos.	Dar a conocer la guía de recursos educativos abiertos para mejorar y reforzar el aprendizaje de la matemática a directivos, docentes del área de matemática.	Solicitud y consentimientos de las autoridades de la escuela. Computador Guía Internet	Participación de autoridades y docentes del área de matemática de la Escuela Manuel Quiroga.
Ejecución	Elaborar la guía docente de uso de recursos educativos abiertos.	Investigar las herramientas tecnológicas y recursos educativos abiertos para diseñar la guía.	Computador Internet Recursos educativos abiertos Herramientas tecnológicas	Entrega de la guía docente de los REA.
Evaluación	Monitorear el seguimiento de la elaboración de propuesta.	Seguimiento del avance de elaboración de la guía de los recursos educativos abiertos.	Fichas de observación Planificaciones didácticas.	Planes didácticos en la que apliquen recursos educativos abiertos como estrategias didácticas.

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

ESCUELA DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA
MANUEL QUIROGA

“JUEGO Y APRENDO MATE”

Guía docente del uso de recursos
educativos abiertos para mejorar
el aprendizaje de matemática de
estudiantes de octavo EGB.



Ing. Alba Ortiz

Quito, 2022



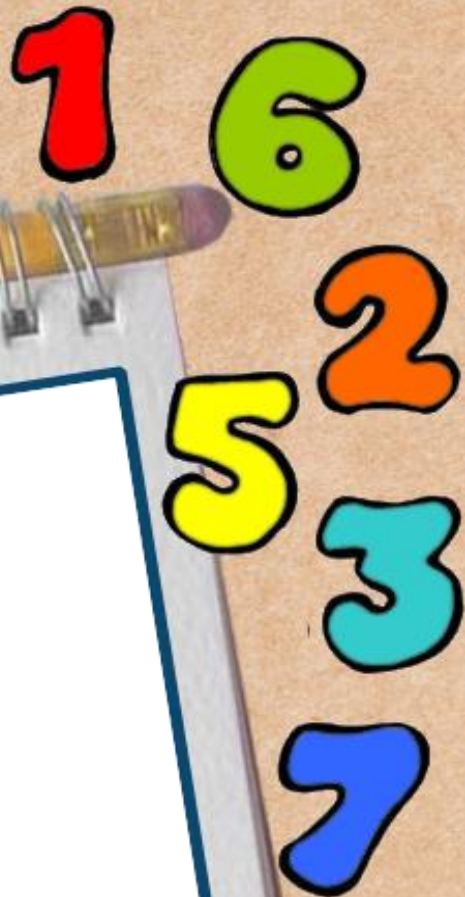
ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	95
ÍNDICE DE CONTENIDOS	96
PRESENTACIÓN	97
Objetivo General	98
Objetivos Específicos	98
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	99
Enfoque metodológico.....	99
Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas	100
Recursos Educativos Abiertos (REA)	101
Herramientas tecnológicas.....	102
Instructivo procedimental.....	103
1. Identificación de los REA en Khan Academy para utilizar en el plan de clase de Matemática.....	104
2. Identificación de los REA en Cokitos para utilizar en el plan de clase de Matemática	108
3. Identificación de los REA en Liveworksheets para utilizar en el plan de clase de Matemática.....	112
4. Elaboración de recursos educativos para el aprendizaje de Matemática	115
5. Procedimiento para liberar recursos educativos elaborados con herramientas tecnológicas.....	118
Valoración de la Propuesta.....	122

PRESENTACIÓN

El presente documento es una Guía docente para el uso de los recursos educativos abiertos para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de octavo EGB.

Esta guía tiene el objetivo de dar a conocer a los docentes de Matemática de la escuela Manuel Quiroga los recursos educativos abiertos como usarlos durante sus horas de clase para obtener mejores resultados en el proceso enseñanza aprendizaje de la materia y que los estudiantes desarrollen habilidades a través de actividades interactivas.



Objetivo General

Elaborar una guía del uso de recursos educativos abiertos a través de herramientas tecnológicas para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de octavo de EGB de la Escuela Manuel Quiroga.

Objetivos Específicos

- Seleccionar los recursos educativos abiertos para la elaboración del plan de clase de matemática.
- Instruir al docente en la liberación de los recursos educativos.



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Enfoque metodológico

La guía que se propone tiene un enfoque metodológico ERCA, ya que, mediante sus cuatro fases el estudiante puede aprender basado en la experiencia de conocimientos pasados, reflexiona el conocimiento nuevo que se le presenta, realiza de manera abstracta en su cerebro una organización de idea y juzga lo que le proyectan para finalmente conceptualizar el conocimiento es decir darle un significado a lo que está captando para que pueda ser almacenado en su cerebro, lugar donde se almacena la información para aplicar cuando una situación active el conocimiento que aprende a lo largo de su vida (Ministerio de Educación, 2016).

A continuación, se detalla cada una de las fases que comprende este proceso didáctico:

- 1. Experiencia:** se siente atraído por temas de su interés y transfiere experiencias, de tal manera que, ayuda a sus compañeros de aprendizaje a enriquecer sus conocimientos. La sabiduría se obtiene a través de la experiencia, por ejemplo: mira noticias, lee reportajes, observa imágenes, cuestiona lo que sus sentidos captan, observa diagramas y con toda esta información realiza lluvia de ideas utilizando lo aprendido previamente.
- 2. Reflexión:** por medio de un diálogo analiza y reflexiona sus experiencias. La reflexión llega cuando la persona es capaz de realizar preguntas e investigar hasta obtener respuestas que calmen su sed de conocimiento de la verdad, para lograr esto relaciona los conocimientos previos, investiga en fuentes bibliográficas y construye mapas conceptuales que le permitan establecer una relación entre las ideas.
- 3. Conceptualización:** luego de organizar las ideas, determina los puntos principales de la información para resumirlo y ser capaz de explicar con sus propias palabras lo que ha aprendido. Una vez que comprende lo que lee o escucha intenta representar la información en organizadores

gráficos, mapas conceptuales u otro medio que le permita organizar y comparar los conocimientos previos con los nuevos.

- 4. Aplicación:** su conocimiento se activa ante situaciones reales, con el objetivo de dar solución de la forma más eficiente posible. Cuando ya adquiere el conocimiento y no presenta más dudas con respecto a la información receptada, la persona es capaz de transformar los datos a mapas, iniciar debates, proponer estrategias, investigar a profundidad, experimentar nuevos conocimientos realizando pruebas a lo que conoce, todo esto con el objetivo de dar a conocer a las demás personas su interpretación del conocimiento adquirido a través de la solución a problemas cotidianos.

Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas

Según Alejandro y otros (2013) las estrategias didácticas permiten a los estudiantes adquieran el conocimiento significativo, de tal manera, que sean capaces de aplicarlos en la vida cotidiana. Las estrategias didácticas enfocados al proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas son los siguientes:

Estrategia de gestión: el docente la emplea para dar a conocer una nueva forma de realizar un procedimiento matemático.

Estrategias de control: el docente autorregula los contenidos con el fin que los estudiantes comprendan fácilmente y mejoren sus habilidades de lógica matemática.

Estrategias de procesamiento: se compone de tres pasos:

- Repetición de conocimientos adquiridos: el estudiante busca las técnicas necesarias para mejorar su aprendizaje.
- Organización: primordial durante el desarrollo de los ejercicios matemáticos.

- Elaboración de nuevas técnicas: se utiliza equipos tecnológicos, aplicaciones, juegos didácticos y material ilustrativo para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Estrategias de apoyo: el docente da recompensas de puntos adicionales al estudiante para motivarlo a prepararse en los temas de matemáticas.

Estrategias de personalización: el docente crea sus propias estrategias para resolver problemas de forma sencilla, rápida y entendible. El docente personaliza el aprendizaje tomando en cuenta los estudiantes y sus situaciones, o también puede utilizar el aprendizaje entre pares, es decir, existe un apoyo entre compañeros para entender un determinado tema.

La estrategia didáctica que se propone en esta guía es la estrategia de procesamiento, debido a que se hace uso de equipos tecnológicos, herramientas tecnológicas y recursos educativos abiertos para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes, lo que se busca es que no exista deserción estudiantil y que los estudiantes no tengan temor a la materia por creerla complicada, a través de actividades innovadoras, didácticas y entretenidas se busca que los estudiantes participen y aprendan, de tal manera que, se conviertan en actores participativos buscando fortalecer sus conocimientos.

Recursos Educativos Abiertos (REA)

¿Qué son los REA?

Según la UNESCO (2019), los recursos educativos abiertos (REA) son material interactivo didáctico de dominio público o con licencias de propiedad intelectual enfocados en facilitar el uso, adaptación, modificación y distribución gratuita.

Importancia de los REA

De acuerdo a la UNESCO (2019), los REA permiten mejorar la calidad de educación dando paso a un desarrollo económico sostenible, intercambio de conocimiento, adquisición de habilidades y el diálogo intercultural.

Para Ávila (2008) son importantes porque buscan establecer alianzas institucionales con el propósito de reducir las diferencias y aprovechar los puntos de convergencia de cultura y puntos de vista, por otro lado, desea innovar en estrategias educativas de tecnología, su aplicación depende del uso adecuado que el docente.

Herramientas tecnológicas

Las herramientas tecnológicas son un conjunto de aplicaciones virtuales cuyo objetivo es permitir la realización de una actividad a través de un equipo tecnológico, además facilitan el acceso a la educación de calidad a todos los estudiantes, incluso ayuda a los que presentan necesidades educativas especiales (Romero y otros, 2018).

Las herramientas tecnológicas que se utilizan en esta guía para el docente son: Khan Academy, Quizizz, Liveworksheets y Cokitos, de cada una de ellas posteriormente se detallará los tipos de recursos educativos abiertos que poseen y como aplicados en sus horas de clase, pensando en que estos medios atraen la atención de los estudiantes para que el proceso de enseñanza aprendizaje sea eficiente, es decir, se logre que el estudiante capte la información de manera breve y que sea capaz de resolver los problemas matemáticos que se le presentan en la materia pero también en su vida cotidiana, debido a que la matemática se aplica en todo lo que rodea a las personas y es inevitable no usarlas.

A continuación, se encuentra una tabla comparativa de las herramientas tecnológicas a utilizarse en la presente guía docente.

Tabla N° 20 Herramientas tecnológicas

Herramienta tecnológica	Descripción	Características
<p>Khan Academy</p> 	<p>Organización sin fines de lucro con una plataforma web cuyo objetivo es mejorar la educación a través de videos, ejercicios de ejemplo y prácticas de materias como: matemáticas, álgebra, cálculo, química, biología, astronomía, finanzas, etc. (Viñas, 2014).</p>	<p>Herramienta basada en el aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Busca el dominio del conocimiento para construir bases sólidas. • Personalizado para satisfacer las necesidades especiales de cada estudiante. • Interactiva y explorativa para promover la creatividad (Khan Academy, 2013).
<p>Quizizz</p> 	<p>Aplicación que permite crear preguntas personalizadas desde cero o utilizar preguntas de la plataforma para realizar cuestionarios de forma divertida y lúdica en la web para que los estudiantes las respondan de a través de la misma (Quizizz, 2018).</p>	<p>Permite crear cuestionarios online para que los estudiantes respondan de las siguientes maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Juego realizado en directo. • Como tarea • Juego individual (Ruiz, 2017)
<p>Liveworksheets</p> 	<p>Permite realizar fichas interactivas agregando sonidos, imágenes, videos y ejercicios interactivos (Tech, 2020).</p>	<p>Optimizar el tiempo del docente ya que no corrige manualmente las evaluaciones.</p> <p>El docente puede incorporar preguntas en las que el estudiante pueda unir con flechas, selección múltiple y resolver ejercicios hablando a través de un micrófono.</p> <p>Puede realizar la ficha interactiva en formato pdf, doc, jpg, entre otros (Tech, 2020).</p>
<p>Cokitos</p> 	<p>Tiene por objetivo ser un complemento del aprendizaje, para lo cual facilita el acceso al público en general de tal manera que, enriquezcan sus conocimientos por medio de juegos entretenidos (González R. , 2022).</p>	<p>Orientado a niños desde los 2 años de edad hasta personas adultas.</p> <p>Es útil para personas mayores, les permite entrenar sus capacidades mentales y prevenir enfermedades neurodegenerativas (González R. , 2022).</p>

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Elaboración propia

Instructivo procedimental

Para planificar las clases de matemática en los niveles de básica superior, en la institución en análisis se utiliza un plan de clase bajo el enfoque metodológico ERCA (Ver ANEXO 9), en el cual se coloca una adaptación para el uso de los recursos educativos abiertos, en función de este se detalla los procesos para identificar recursos abiertos en diferentes herramientas tecnológicas y para liberar recursos educativos.

1. Identificación de los REA en Khan Academy para utilizar en el plan de clase de Matemática

Khan Academy



Gráfico N° 25 Ícono Khan Academy

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Khan Academy, 2017

Khan Academy es una plataforma virtual creada por Salman Khan en 2006, la cual busca ofrecer educación de forma gratuita, cada estudiante puede aprender a su ritmo, el contenido es creado por expertos, permite a los docentes identificar vacíos de conocimiento, el docente puede crear contenido específico para determinados estudiantes, cuenta con contenido en matemáticas, ciencias y más (Khan Academy, 2018)

Los recursos educativos abiertos que ofrece Khan Academy son: videos instructivos, ejercicios de práctica y un panel de aprendizaje que permite a los estudiantes al ritmo que necesiten ya sea para llenar vacíos o para acelerar el proceso de aprendizaje (Khan Academy, 2019).

Objetivo: Identificar los REA de Khan Academy, para utilizar dentro de las clases de matemáticas y así fortalecer los conocimientos de la materia de una forma fácil y didáctica.

Explicación: La herramienta tecnológica Khan Academy dispone de recurso educativos para el área de matemática, donde el docente puede identificar y seleccionar el recurso para aplicar en la fase de conceptualización del ERCA, las características de esta herramienta le permiten construir el conocimiento por medio de video didácticos y concisos, además de los ejemplos de ejercicios sencillos. Khan Academy se complementa con la fase de conceptualización ya que, en esta etapa el estudiante es capaz de reconocer un tema de matemáticas en diferentes representaciones y resolver los problemas. En la página oficial de la herramienta se especifica que es de acceso abierto.

Procedimiento:

A continuación, se encuentra el procedimiento para ingresar a la herramienta tecnológica Khan Academy y en la misma identificar los recursos educativos abiertos.

- a) Ingrese a este enlace: <https://es.khanacademy.org/math/1-secundaria-pe/xc734090530553e83:numeros-operaciones-con-numeros-enteros/xc734090530553e83:sumar-y-restar-numeros-enteros/a/subtracting-negative-numbers-review>

Cursos ▾ | Buscar 🔍 | Khan Academy | Haz una donación | Inicia sesión | Regístrate

Matemáticas > 1º Secundaria > Números: operaciones con números enteros > Sumar y restar números enteros

- ▶ Sumar números negativos. Ejemplo
- ▶ Sumar números con signos diferentes
- 🔗 Práctica: Sumar números negativos
- 📄 Repaso de la suma de números negativos
- ▶ Sumar y restar números negativos
- ▶ Restar un negativo = sumar un positivo

Repaso de la resta de números negativos

Repasa los fundamentos de restar números negativos e intenta algunos problemas de práctica.

📄 Google Classroom | 📘 Facebook | 🐦 Twitter | ✉ Correo electrónico

Restar números negativos

Restar un número es lo mismo que sumar el opuesto de ese número.

Veamos dos ejemplos:

$$-5 - 7 = -5 + (-7)$$



$$10 - (-3) = 10 + 3$$

Nota: en ambos ejemplos, cambiamos la resta por una suma y le cambiamos el signo al segundo número.

Gráfico N° 26 Actividad en Khan Academy

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Khan Academy, 2017

Inmediatamente se abre la pantalla que se encuentra en la parte superior, en la cual explica el tema “Repaso de la resta de números negativos” con dos ejemplos muy bien detallados paso a paso el procedimiento correcto para resolverlo. En la parte izquierda se encuentran temas relacionados previos al repaso, este ícono  significa que contiene videos y con este  dibujo ejercicios.

Matemáticas > 1º Secundaria > Números: operaciones con números enteros > Sumar y restar números enteros

- ▶ Sumar números negativos. Ejemplo
- ▶ Sumar números con signos diferentes
- 🔗 Práctica: Sumar números negativos
- 📄 Repaso de la suma de números negativos
- ▶ Sumar y restar números negativos
- ▶ Restar un negativo = sumar un positivo
- 🔗 Práctica: Restar números negativos

Restar números negativos

Restar un número es lo mismo que sumar el opuesto de ese número.

Veamos dos ejemplos:

$$-5 - 7 = -5 + (-7)$$

$$10 - (-3) = 10 + 3$$

Nota: en ambos ejemplos, cambiamos la resta por una suma y le cambiamos el signo al segundo número.

¿Quieres saber por qué esto funciona? Revisa [este video](#).

Una vez que tengamos un problema de suma, podemos resolverlo.

Ejemplo 1: negativo – negativo

Gráfico N° 27 Recursos educativos abiertos de Khan Academy

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Khan Academy, 2017

- b) Durante la explicación de la materia y los dos ejemplos prácticos de puede ubicar y dar clic en donde dice “[este video](#)” y se abre la siguiente página con un video de apenas 1:23 minutos para explicar el tema que se está viendo.



The screenshot shows the Khan Academy interface. The top navigation bar includes 'Cursos', 'Buscar', 'Khan Academy', 'Haz una donación', 'Inicia sesión', and 'Regístrate'. The main content area features a video player with a dark background and a drawing of a face with the text 'Tío de Arturo' and 'Arturo'. Below the video, the title 'Restar un negativo = sumar un positivo' is displayed, along with a 'Transcripción' link and a short description: 'Descubre por qué restar un número negativo es lo mismo que sumar el valor absoluto de ese número. Creado por Sal Khan.'

Matemáticas > 7.º grado > Números negativos: suma y resta > Introducción a la resta de números negativos

- ▶ Sumar y restar números negativos
- ▶ **Restar un negativo = sumar un positivo**
- ▶ Práctica: Entender la resta como la suma del opuesto
- ▶ Práctica: Restar números negativos
- ▶ Repaso de la resta de números negativos

Siguiente lección
Sumar y restar con negativ...

Gráfico N° 28 Video explicativo en Khan Academy

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Khan Academy, 2016

- c) Mientras se baja el cursor en la misma página, se puede encontrar una Práctica de tres preguntas en este caso, para que el estudiante repase sus conocimientos en el tema.



The screenshot shows the 'Practica' section of the Khan Academy website. The main content area displays a problem titled 'Resta.' with the equation $-8 - (-2) = -6$ and a green checkmark indicating it is correct. Below the equation are buttons for 'Comprobar' and 'Siguiente pregunta'. A link for 'Explicación' is also visible. At the bottom, there is a link: '¿Quieres intentar más problemas de restar números negativos? Revisa este ejercicio.'

Matemáticas > 1º Secundaria > Números: operaciones con números enteros > Sumar y restar números enteros

- ▶ Sumar números negativos. Ejemplo
- ▶ Sumar números con signos diferentes
- ▶ Práctica: Sumar números negativos
- ▶ Repaso de la suma de números negativos
- ▶ Sumar y restar números negativos
- ▶ Restar un negativo = sumar un positivo
- ▶ Práctica: Restar números negativos

Ordenar por: Más votados

Preguntas Sugerencias y agradecimientos

Gráfico N° 29 Práctica en Khan Academy

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Khan Academy, 2017

- d) Si responde de manera correcta le sale un visto verde, pero, en caso de equivocarse sale una **x** y puede dar clic en la palabra “**Explicación**”, luego se detalla el procedimiento correcto para obtener la respuesta. De esta manera aprende, refuerza el conocimiento y puede volver a intentarlo.

Matemáticas > 1º Secundaria > Números: operaciones con números enteros > Sumar y restar números enteros

- ▶ Sumar números negativos. Ejemplo
- ▶ Sumar números con signos diferentes
- ▶ Práctica: Sumar números negativos
- ▶ Repaso de la suma de números negativos
- ▶ Sumar y restar números negativos
- ▶ Restar un negativo = sumar un positivo
- ▶ Práctica: Restar números negativos

Practica

PROBLEMA 2

Resta.

$4 - (-4) = 0$

Comprobar

Ocultar explicación

$4 - (-4)$

$= 4 + 4$

x

Ve a 4, luego muévete 4 más a la derecha.

Number line diagram showing a jump of 4 units from 4 to 8.

Gráfico N° 30 Solución del ejercicio de la práctica en Khan Academy

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Khan Academy, 2017

2. Identificación de los REA en Cokitos para utilizar en el plan de clase de Matemática

Cokitos



Gráfico N° 31 Ícono de Cokitos

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Cokitos, 2015

Esta plataforma se creó en 2011 con el propósito de recopilar juegos, su creadora se llama Rocío González. Es una herramienta tecnológica que contiene juegos rápidos para niños entre 3 a 12 años, adolescentes y adultos, su objetivo es brindar recursos educativos abiertos en forma de juegos interactivos de diferentes asignaturas escolares como, por ejemplo: matemáticas, inglés, ciencias, sociedad, memoria, colorear, música, rompecabezas y demás (González, 2015). Se enfoca en ser un complemento en el aprendizaje facilitando a docentes y estudiantes los recursos para que enriquezcan la enseñanza y aprendizaje por medio de juegos.

Objetivo: Identificar los REA de la herramienta tecnológica Cokitos, para utilizar durante las clases de matemáticas, de tal manera que se logre fortalecer los conocimientos a través de juegos interactivos dependiendo de la edad de los estudiantes y del tema de la materia.

Explicación: La herramienta tecnológica Cokitos cuenta con recurso educativos para el área de matemática, en la cual el docente puede elegir el recurso abierto que le permita contribuir con la fase de conceptualización del ERCA, las características de esta plataforma le permiten complementar la parte teórica enseñada por el docente y así obtener el conocimiento significativo luego de la experiencia y reflexión, por medio de juegos didácticos, divertidos y entretenidos. Cokitos y la fase de conceptualización se complementan debido a que, el estudiante gracias a estos juegos adquiere habilidades que le brindan la oportunidad de poder en consolidar el conocimiento de ciertos temas nuevos o que le representan una dificultad para su comprensión total del tema de matemáticas. En la página oficial de Cokitos, en la sección denominada “Sobre Cokitos” se menciona que es una herramienta con recursos educativos es de acceso abierto.

Procedimiento:

- a) Ingresar al siguiente enlace: <https://www.cokitos.com/math-invaders-sumas-y-restas/play/>

Se despliega la pantalla que se encuentra a continuación, en la cual en la parte superior de forma horizontal se puede elegir los juegos de acuerdo a la edad

de los estudiantes o se puede seleccionar el área que desea reforzar o mejorar, ya sea matemática como en este caso o ciencias, idiomas, entre otras.



Gráfico N° 32 Múltiples actividades en Cokitos por edad y materia

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Cokitos, 2022

- b) Se desplaza el cursor hacia abajo y se puede observar en la parte central la suma de dos números mientras que dos cohetes se precipitan hacia la ciudad, cuando se da clic al cohete con la respuesta correcta de la suma antes de que llegue a tierra este explota lanzando serpentinas de colores.

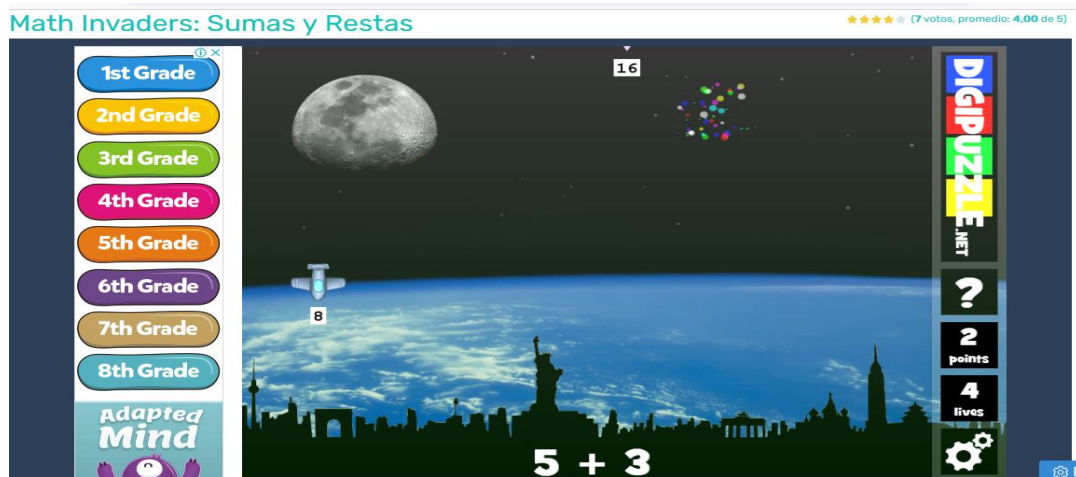


Gráfico N° 33 Actividad en Cokitos

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Cokitos, 2022

En el caso de que el cohete con la respuesta correcta a la suma choque con la ciudad se pone un fondo de pantalla de color rojo y suena una alarma notificando del error.

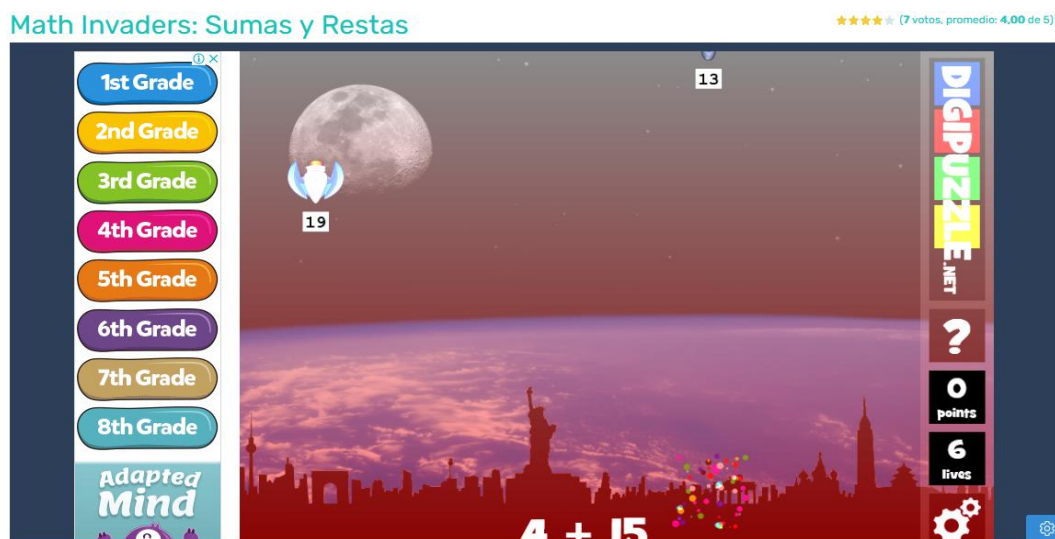


Gráfico N° 34 Error en la actividad en Cokitos

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Cokitos, 2022

- c) Mientras se llega al final de la página Cokitos se puede observar que se enlistan una serie de juegos similares para que el estudiante aprenda de una forma entretenida, sin sentir cansancio o aburrimiento.

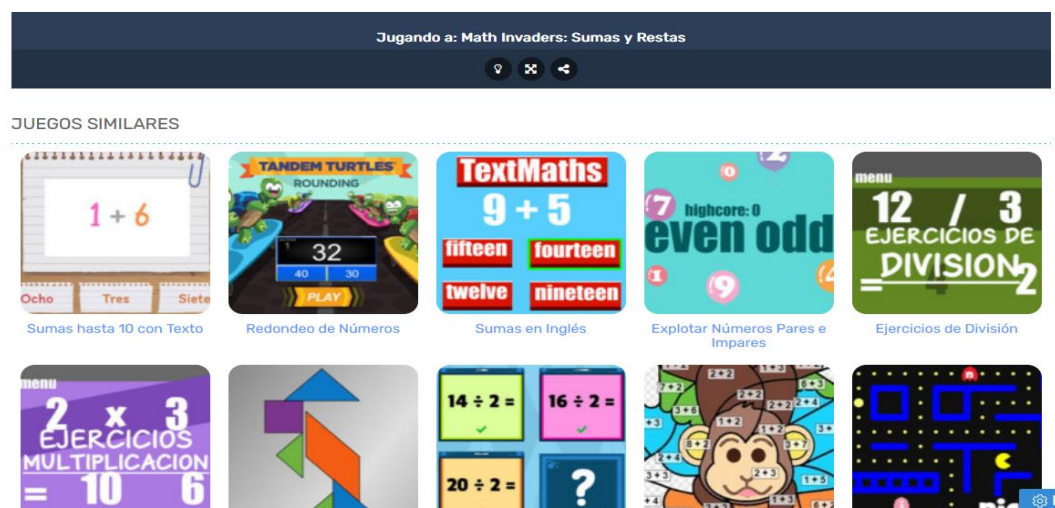


Gráfico N° 35 Juegos similares a la actividad seleccionada en Cokitos

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Cokitos, 2022

3. Identificación de los REA en Liveworksheets para utilizar en el plan de clase de Matemática

Liveworksheets



Gráfico N° 36 Ícono de Liveworksheets

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Liveworksheets, 2022

Su creador es Víctor Gayol, Liveworksheets es una herramienta tecnológica gratuita y fácil de usar la cual, permite digitalizar las actividades que buscan evaluar a los estudiantes de forma interactiva (Álvarez, 2020). Los recursos educativos abiertos que posee esta plataforma son las fichas interactivas, de las cuales se puede hacer uso para formular preguntas del tema que el docente necesite evaluar.

Objetivo: Identificar los REA de Liveworksheets, que pueden ser utilizados durante las horas de clase de matemáticas para evaluar de forma didáctica el nivel de aprendizaje de los estudiantes ante un tema específico de la materia.

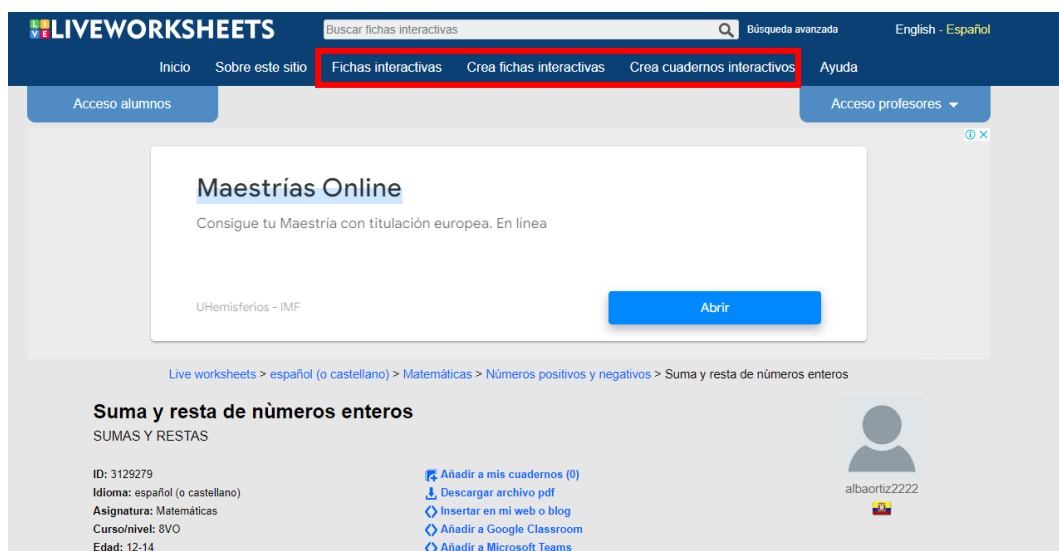
Explicación: La herramienta tecnológica Liveworksheets tiene recursos educativos para el área de matemática, donde el docente puede identificar y elaborar pruebas, de esta manera esta plataforma se complementa con en la fase de aplicación del ERCA, debido a que el estudiante ya conoce un determinado tema de matemáticas,, ha recibido la formación del conocimiento adecuada según la opinión del docente, la cual se lleva a la fase final misma que busca medir el nivel de conocimiento del estudiante así como dar a conocer al docente los vacíos que deben ser reforzados ya sea con trabajo en clases o en la casa. En la página oficial de la herramienta en la sección de términos y condiciones se tiene una suscripción de pago por lo cual, en la cual menciona que para acceder a ciertas características y funciones adicionales se debe pagar, sin embargo, los recursos de la plataforma son abiertos.

Procedimiento:

a) Ingresar en el enlace:

https://es.liveworksheets.com/worksheets/es/Matem%C3%A1ticas/N%C3%BAmeros_positivos_y_negativos/Suma_y_resta_de_n%C3%BAmeros_enteros_oe3129279tf

La siguiente ventana se abre, en la cual se puede observar que los recursos educativos que ofrece fichas interactivas.



The screenshot shows the Liveworksheets website interface. At the top, there is a navigation bar with the Liveworksheets logo, a search bar, and language options (English - Español). Below the navigation bar, there are buttons for 'Inicio', 'Sobre este sitio', 'Fichas interactivas', 'Crea fichas interactivas', 'Crea cuadernos interactivos', and 'Ayuda'. The 'Fichas interactivas' button is highlighted with a red box. Below the navigation bar, there are buttons for 'Acceso alumnos' and 'Acceso profesores'. The main content area features a 'Maestrías Online' section with a blue 'Abrir' button. Below this, there is a breadcrumb trail: 'Live worksheets > español (o castellano) > Matemáticas > Números positivos y negativos > Suma y resta de números enteros'. The main title is 'Suma y resta de números enteros' with the subtitle 'SUMAS Y RESTAS'. Below the title, there are details: ID: 3129279, Idioma: español (o castellano), Asignatura: Matemáticas, Curso/nivel: 8VO, Edad: 12-14. To the right, there are social sharing options: 'Añadir a mis cuadernos (0)', 'Descargar archivo pdf', 'Insertar en mi web o blog', 'Añadir a Google Classroom', and 'Añadir a Microsoft Teams'. A user profile icon for 'albaortiz2222' is also visible.

Gráfico N° 37 Recursos educativos abiertos de Liveworksheets

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Liveworksheets, 2022

En el encabezado se puede observar una serie de datos importantes para saber con qué estudiantes aplicar la ficha interactiva.



The screenshot shows the details of a worksheet on the Liveworksheets website. The title is 'Suma y resta de números enteros' with the subtitle 'SUMAS Y RESTAS'. Below the title, there are details: ID: 3129279, Idioma: español (o castellano), Asignatura: Matemáticas, Curso/nivel: 8VO, Edad: 12-14, Tema principal: Números positivos y negativos, Otros contenidos: SUMA Y RESTA. To the right, there are social sharing options: 'Añadir a mis cuadernos (0)', 'Descargar archivo pdf', 'Insertar en mi web o blog', 'Añadir a Google Classroom', and 'Compartir por Whatsapp'. A user profile icon for 'albaortiz2222' is also visible. At the bottom, there is a link to the worksheet: 'Enlaza a esta ficha: <https://es.liveworksheets.com/oe3129279> Copiar'.

Gráfico N° 38 Datos informativos de la ficha interactiva de Liveworksheets

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Liveworksheets, 2022

- b) Se llena la ficha interactiva colocando las respuestas en cada uno de los recuadros y finalizar se da clic en el botón ¡Terminado! que se encuentran en el centro y es de color azul, posteriormente se abre una ventana donde le pregunta si desea Comprobar mis respuestas o Enviar mis respuestas a mi profesor/a. Cuando de clic en Comprobar mis respuestas usted podrá visualizar su nota en rojo como se muestra en la siguiente imagen, las respuestas correctas se pintan de verde mientras que las incorrectas de color rojo, esto permite conocer los errores y volver a intentar la prueba.



1. ¿Para representar el conjunto de los números enteros utilizamos la letra?

E

2. Escriba verdadero o falso según corresponda:

1. En los positivos: mientras más lejos de cero se ubique un número en la recta numérica, mayor es el número. (V)
2. En los negativos: mientras más cerca de cero se encuentre un número en la recta numérica, menor es el número. (F)
3. Signos iguales se suman y se mantiene la base (V)
4. El cero es mayor que cualquier número negativo (V)
5. $-12 + 9 = +3$ (F)
6. De la suma de dos números enteros positivos siempre se obtiene un entero positivo. (V)
7. El resultado de la expresión $3 + (-5) = -2$ (V)

Gráfico N° 39 Desarrollo de la ficha interactiva de Liveworksheets

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Liveworksheets, 2022

El siguiente enlace le puede ayudar a elaborar una ficha interactiva en Liveworksheets: <https://www.youtube.com/watch?v=p8XVRjM4YMw>

4. Elaboración de recursos educativos para el aprendizaje de Matemática

Quizizz



Gráfico N° 40 Ícono de Quizizz

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Quizizz, 2022

Quizizz se creó en la India, esta es una empresa dedicada a crear y vender plataformas gamificadas en las cuales puedan participar los estudiantes, en actividades como: clases, tareas en equipo, repaso previo a la prueba y evaluaciones formativas.

Esta herramienta tecnológica es utilizada para evaluar a los estudiantes de una manera divertida y lúdica, a través de cuestionarios personalizados, ya sea con preguntas propias del docente o preguntas ya existentes. Luego de terminado el juego la herramienta le ofrece informes de los resultados obtenidos por cada estudiante. Los recursos educativos abiertos que ofrece esta herramienta son: cuestionarios públicos o privados, y juegos interactivos (Velasco, 2021).

Objetivo del procedimiento: Elaborar recursos educativos por medio de Quizizz para optimizar el tiempo de corrección de pruebas del docente y motivar al estudiante por medio de un cuestionario didáctico a participar en este proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas.

Explicación: La fase metodológica que se ve relacionada a la elaboración de un cuestionario en Quizizz es la evaluación o aplicación, debido a que, el docente puede medir los conocimientos adquiridos previamente por el estudiante y que en este punto de la fase se pondrá a prueba para identificar el nivel de interpretación, análisis y aplicación que es capaz el estudiante de realizar en su vida cotidiana. En la sección de Términos y condiciones de la página oficial de Quizizz, se especifica que los recursos educativos que dispone son abiertos.

Procedimiento:

A continuación, se detallan los pasos para crear una cuenta en la herramienta Quizizz y posteriormente se encuentra un enlace para que pueda observar en forma detallada los pasos a seguir para que realice un cuestionario para sus estudiantes.

a) Escribir en Google Quizizz

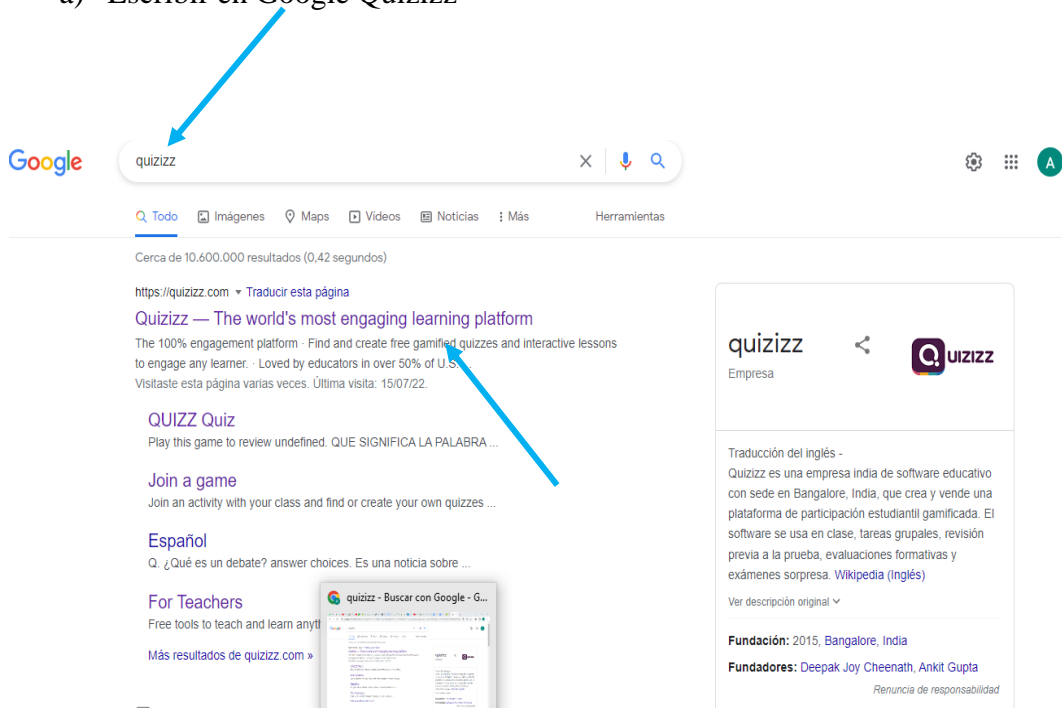


Gráfico N° 41 Enlace de Quizizz

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Quizizz, 2022

b) Ingresar al primer enlace

c) Crear la cuenta preferentemente con Google, de esta manera no olvidará sus contraseñas

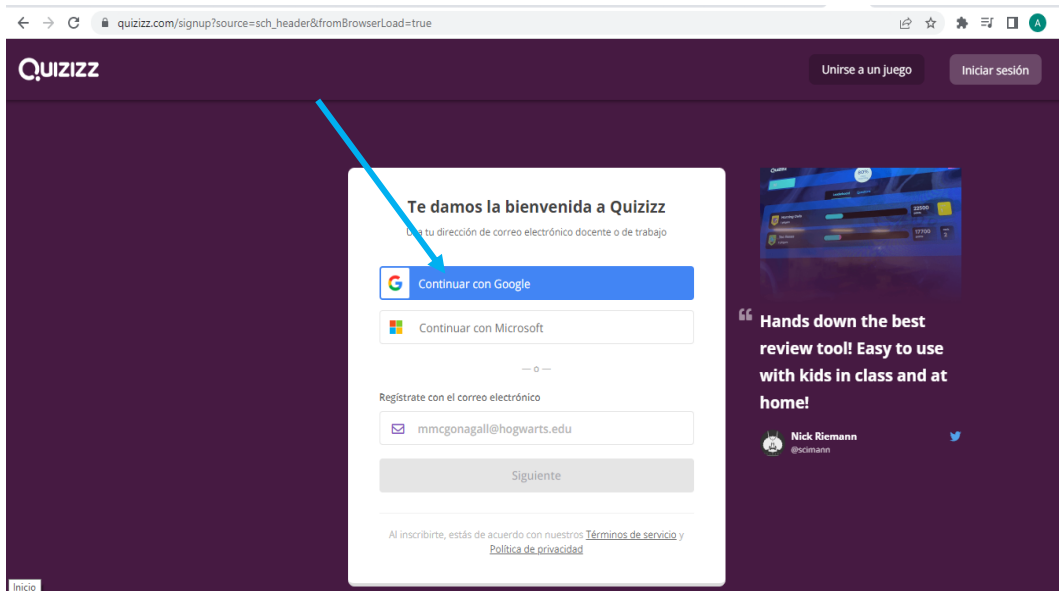


Gráfico N° 42 Crear cuenta en Quizizz

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Quizizz, 2022

La pantalla que se muestra a continuación, es la que podrá observar una vez que ya haya creado su cuenta en la herramienta Quizizz.

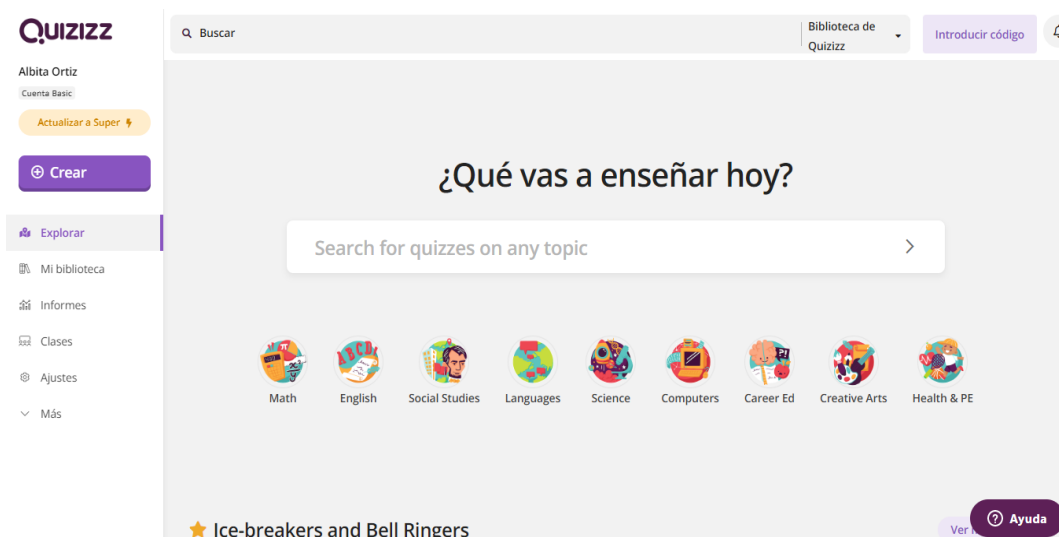


Gráfico N° 43 Pantalla principal de Quizizz

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Quizizz, 2022

d) Enlace para crear una evaluación en Quizizz

<https://www.youtube.com/watch?v=8QPP3rdXjUo>

El siguiente enlace es un ejemplo de recursos educativo abierto elaborado en Quizizz: <https://quizizz.com/join?gc=895672>

5. Procedimiento para liberar recursos educativos elaborados con herramientas tecnológicas

Creative Commons



Gráfico N° 44 Ícono de creative commons

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: creative commons, 2022

Los fundadores de esta organización son Lawrence Lessig, Hal Abelson y James Boyle, la crearon en 2001, Creative Commons (CC) son licencias que otorgan públicamente derechos para poder utilizar las publicaciones que se encuentren protegidas por el derecho de autor, cuando una licencia tiene pocas restricciones existe mayor posibilidad de utilizar el recurso y distribuirlo respetando el tipo de licencia que tenga (UNESCO, 2018).

Objetivo del procedimiento: Liberar un recurso educativo a través de los tipos de licencias regulados por el Creative Commons, esto es importante para colaborar con los recursos abiertos que permitan a muchos estudiantes alrededor del mundo hacer uso de material educativo didáctico para mejorar y fortalecer su proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas.

Explicación: Existe una relación entre lo tecnológico y pedagógico, el docente puede elaborar recursos educativos y liberarlos con cualquier tipo de licencia Creative Commons para que las personas que acceden a los REA puedan identificar y conocer los permisos y restricciones que tiene el archivo para utilizarlo según sus características en cualquier fase metodológica. En este caso la guía docente se utiliza en la fase metodológica de la aplicación, porque luego de leer toda la guía que se propone, en este punto el docente es capaz de reconocer la importancia de liberar los recursos educativos, con el objetivo de promover a la educación abierta en todo el mundo.

Procedimiento:

A continuación, se describen los pasos a seguir para liberar un recurso educativo:

- a) Ingresar al siguiente enlace para crear la licencia creative commons

https://creativecommons.org/choose/?lang=es_CO

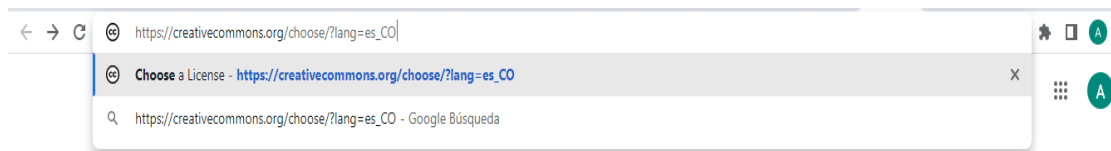


Gráfico N° 45 Enlace para creative commons

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: creative commons, 2022

- b) Al ingresar a la página Creative Commons, elegir las características de la licencia, y en la parte derecha el símbolo de la licencia se va modificando de acuerdo a las características seleccionadas.



Gráfico N° 46 Pantalla principal de creative commons

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: creative commons, 2022

Cuando se desea convertir un recurso en abierto, se copia la imagen con el símbolo del tipo de licencia Creative Commons que se le haya otorgado en el archivo junto con el texto que se encuentra debajo de la imagen y es de color azul, ya sea Word, PDF o diapositivas.

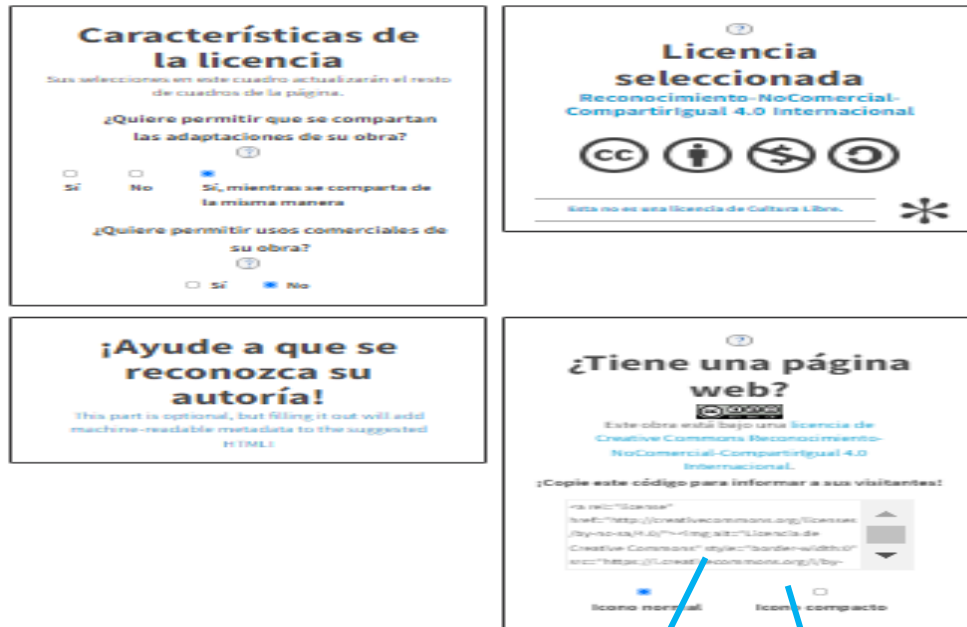


Gráfico N° 47 Características de la licencia creative commons seleccionada
Elaborado por: Alba Ortiz
Fuente: creative commons, 2022

c) Copiar el código con la imagen en el Word (izquierda) y en PowerPoint (derecha)

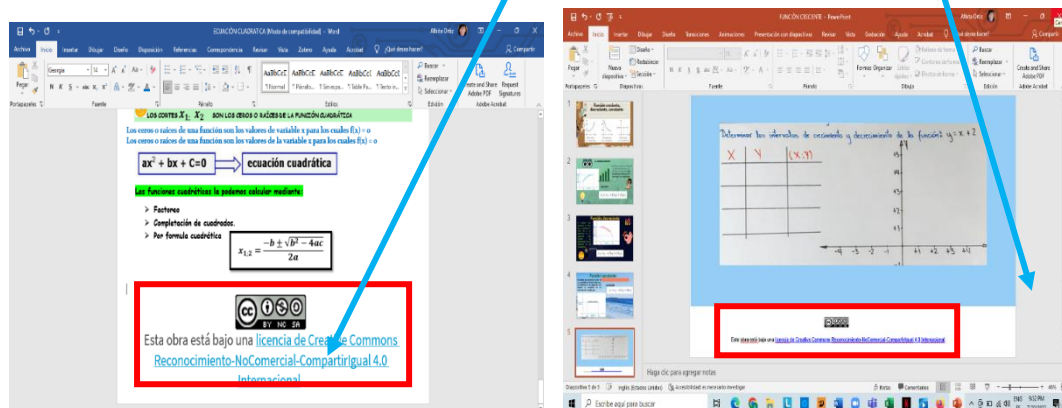


Gráfico N° 48 Licencia creative commons en Word y PowerPonint
Elaborado por: Alba Ortiz
Fuente: creative commons, 2022

Puede usar el siguiente enlace para crear y usar las Licencias Creative Commons en sus trabajos <https://www.youtube.com/watch?v=dAfkDSRBfZU>

Como colocar licencia creative commons para un video

- a) En el canal de YouTube que se dispone se sube el video, luego ingresar a uno de los videos y dar clic en **Detalles** del video, en la parte derecha escoger la licencia Creative Commons que se desee.

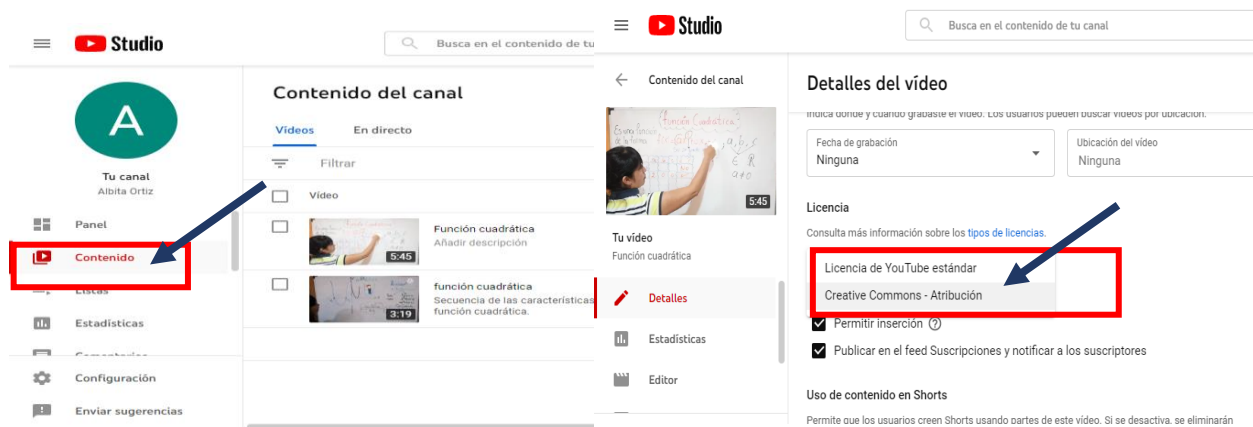


Gráfico N° 49 Crear licencia creative commons en YouTube

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: creative commons, 2022

- b) Para confirmar que ya se encuentre con la licencia seleccionada se debe ingresar al video y en la descripción se puede observar que ya posee una licencia atribución de Creative Commons permitiendo a otras personas reutilizar esos vídeos en el editor en línea de Youtube a condición de mencionar la autoría

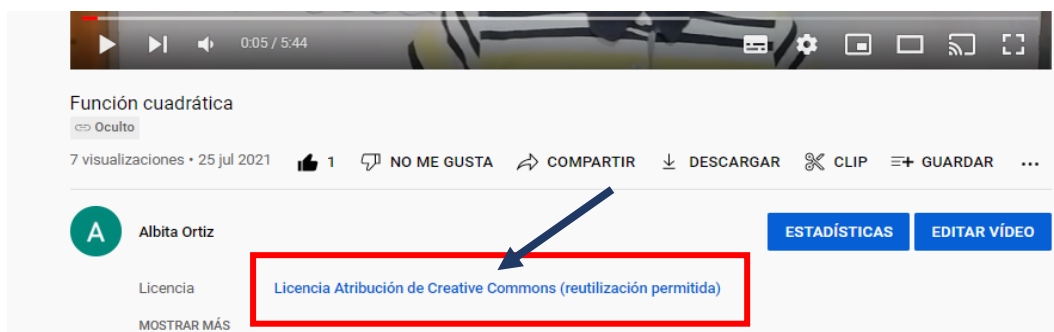


Gráfico N° 50 Verificación de la licencia creative commons en YouTube

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: creative commons, 2022

Valoración de la propuesta

La validez se realizará a través del juicio de expertos que se nombran a continuación, cada uno de ellos tiene conocimientos que se requiere para dar validez a la propuesta, se ha considerado a los siguientes profesionales: Medardo Mauricio Silva Villalobos, es Ingeniero de Sistemas de la Universidad Tecnológica Equinoccial, Magister en Ciencias de la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, presta sus servicios profesionales como docente de la Universidad Tecnológica Indoamérica ubicada en Sabanilla, Quito 170103 en escuela de Posgrados en la que imparte la cátedra de Infopedagogía demostrando gran experticia en la rama de la innovación. En el ANEXO 12 se puede observar la validación del experto Medardo Silva, M.Sc.

Jaime Oswaldo Pérez Caiza es licenciado en Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador, Magister en Sistemas Informáticos Educativos de la Universidad Tecnológica Israel, quien ha brindado sus servicios en diferentes instituciones educativas como: docente del Colegio Nacional Mixto Abdón Calderón impartiendo la cátedra de matemática y física, docente Unidad Educativa Tumbaco impartiendo la cátedra de matemática y herramientas web, actualmente vicerrector de la Unidad Educativa Tumbaco. En el ANEXO 12 se puede observar la validación del experto Jaime Pérez, M.Sc.

BIBLIOGRAFÍA

- Alban, G., Guevara, Arguello, A., & Molina, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 4(3), 163-173.
- Alejandro, Melquiades, & Flores. (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Perspectivas docentes*(52), 43-58. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-EstrategiasDidacticasParaUnAprendizajeConstructivi-6349169%20(2).pdf
- Alsina, Á. (2021). Comprender y usar las matemáticas: cambios curriculares, desafíos docentes y oportunidades sociales. *Realidad y Reflexión*, 53(53), 14-39. Obtenido de <https://doi.org/10.5377/ryr.v53i53.10881>
- Álvarez, T. (2020). *Gobierno de Canarias Consejería de Educación, Univeridades, Cultura y Deportes*. Obtenido de Actividades interactivas a distancia con Live Worksheets: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/cprofessantacruzdetenerife/2020/04/17/actividades-interactivas-a-distancia-con-live-worksheets/#:~:text=Live%20Worksheets%20es%20una%20web,f%C3%A1cilmente%20con%20cualquier%20dispositivo%20electr%C3%B3nic>
- Arias, J. (2020). *Técnicas e instrumentos de investigación científica* (Vol. 37). ENFOQUES CONSULTING EIRL. doi:978-612-48444-0-9
- Artmann, P. (2020). *Estrategias divertidas para enseñar matemáticas a los niños*. Obtenido de ÁrbolABC.com: <https://arbolabc.com/material-educativo/estrategias-para-ensenar-matematicas>
- Asamblea Nacional. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Art. 16. 15. Lexis.
- Ávila, P. (2008). Recursos Educativos Abiertos, su importancia y valor social. *Cognición Revista Científica de Flead*.

- Becerra, J. R. (2017). Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior. *Revista Boletín Redipe*, 6(2), 104-118.
- Bejarano, M. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9.
- Benítez, C. C., García, M. L., & Valenzuela, B. A. (2021). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico: La perspectiva del estudiante de psicología. *Riaices*, 3(1), 59-68.
- Bernal, C. (2006). *EL DISEÑO METODOLÓGICO*. Pearson.
- Butcher, N., Kanwar, A., & Uvalic-Trumbic, S. (2015). *Guía básica de recursos educativos abiertos (REA)*. UNESCO. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232986>
- Carhuancho, I. (2019). *Metodologías para la investigación holística*. UIDE Guayaquil. doi:978-9942-36-316-9
- Castro, C., & Moraga, A. (2020). *Evaluación en ambientes virtuales de aprendizaje*. iacc Expertos en educación online.
- Causse, D. (2021). Dame un REA y cambiaré el mundo. *eCO. Revista Digital de Educación y Formación del Profesorado*, 1(18), 290-320.
- Ceballos, A. V. (2018). DISEÑO Y CREACIÓN DE UN CURSO EN LÍNEA SOBRE LICENCIAS CREATIVE COMMONS. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, 12(1), 107-124.
- Cebrián, A. T. (2019). *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiante*.
- Cedeño, F. (2017). *Importancia del método de resolución de problemas con ejemplo de la vida diaria en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del nivel I de la Universidad Técnica de Manabí – Ecuador, 2015*. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/6181>

- Cedeño, M. (2021). *Recursos educativos abiertos como factor de motivación en el estudiante [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil]*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53971/1/BFILO-PMP-21P16.pdf>
- Colomé, D. (2019). Objetivos de Aprendizaje y Recursos Educativos Abiertos en Educación Superior. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (69), 81-101. doi:<https://doi.org/10.21556/edutec.2019.69.1221>
- Colome, D. (2019). Objetos de aprendizaje y recursos educativos abiertos en educación superior. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(69), 89-101.
- Congreso Nacional. (2006). LEY DE PROPIEDAD INTELECTUAL. Lexis.
- Córdova, S. (2020). *Niños y tecnología: la importancia de la tecnología en la educación*. Obtenido de LingoKIDS: <https://lingokids.com/es/blog/posts/ninos-y-tecnologia>
- Coronado, S. (2015). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. *Panorama*, 9(16), 32-42.
- Correa, R. (2017). Decreto 1425. Lexis.
- Cuenca, K. (2021). *Qué importancia tienen los REA?* Obtenido de Estrategias para impulsar la Educación Abierta: <https://aulavirtual.sld.cu/mod/forum/discuss.php?d=6817#:~:text=Los%20REA%20facilitan%20el%20proceso,formaci%C3%B3n%20en%20los%20espacios%20correctos.>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica. Investigación en educación médica.*, 2(7), 162-167.
- Fajardo, M. (2018). Los recursos educativos abiertos para la educación a distancia en las universidades del Ecuador. *Revista Espacios*, 1-7.

- Fernández, A. (2015). *Tipos de investigación*. Obtenido de <https://www.diferenciador.com/tipos-de-investigacion/>
- flores , J., Ávila, J., Rojas , C., Sáez , F., Acosta , R., & Díaz, C. (2017). *ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CONTEXTOS UNIVERSITARIOS*. Concepción .
- Fortea Bagán, M. Á. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias.
- Gamboa, R. (2007). USO DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *CUADERNOS DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 2(3), 11-444.
- García, S. (2002). La Validez y la Confiabilidad en la Evaluación del Aprendizaje desde la Perspectiva Hermenéutica. *Revista de Pedagogía*, 23(67). doi:0798-9792
- García, S. (2021). *¿Qué es el aprendizaje activo?* Obtenido de Tecnológico de Monterrey: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/aprendizaje-activo>
- Gascón, D. (2018). El uso de las TIC en la enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria: aplicación a las fracciones. Soria: Universidad de Valladolid.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4thed.)*. Boston: Allyn & Bacon.
- González, Y. (2015). *Gobierno de Canarias Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes*. Obtenido de Cokitos: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2015/02/24/cokitos/>
- Guijosa, C. (2018). Los recursos educativos abiertos mejoran el rendimiento académico. *Instituto para el Futuro de la Educación*, 9-12.

- Hernández, L. (2021). La importancia del uso de las Plataformas Educativas. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco*, 3(5), 20-21.
- Hernandez, Y. M. (24 de mayo de 2022). Licenciar con Creative Commons en tres pasos [Vídeo]. Vimeo. Obtenido de https://vimeo.com/107760245?embedded=true&source=video_title&owner=32896916
- Herrera, Y. (2012). LAS APLICACIONES EDUCATIVAS: CARACTERÍSTICAS ACTUALES PARA UN FUTURO DE CIENCIA. . *Cuarto Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación a Distancia*, 3-5.
- Hidalgo, M. I. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@ lia: Didáctica y educación*, 9(1), 125-132. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/DOCUMENTOS%20para%20citar/Dialnet-EstrategiasMetodologicasParaElDesarrolloDelPensami-6595073.pdf>
- HOLA. (s.f.).
- IEPI. (1998). *Ley de Propiedad Intelectual Registro Oficial 320*.
- Johnson, B. (2004). Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. doi:<https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Kasavube, M. (2017). Estrategia metodológica para lograr la evaluación desarrolladora de la matemática en la escuela de formación de profesores de Kuando Kubango, Angola. *Gondola: Enseñanza Aprendizaje de las Ciencias*, 12(1), 73. Obtenido de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/index>
- Khan Academy. (2018). *Khan Academy*. Obtenido de Para cada estudiante, cada salón de clases. Resultados reales.: <https://es.khanacademy.org/>

- Khan Academy. (2019). *Khan Academy*. Obtenido de Un recurso de aprendizaje personalizado, para todas las edades: <https://es.khanacademy.org/about>
- León, C. (2019). *Uso de REA en Matemáticas para la formación integral de estudiantes de grado séptimo de educación básica secundaria*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga.
- LOEI. (2021). Quito.
- Mato, D., Castro, M., & Pereiro, C. (2018). Análisis de materiales didácticos digitales para guiar y/o apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Revista d'innovació educativa*.(20), 72-79.
- Maturrano, L. (2020). La investigación cualitativa en Ciencias Humanas y Educación. Criterios para elaborar artículos científicos. *EDUCARE ET COMUNICARE: Revista de investigación de la Facultad de Humanidades.*, 8(2), 56-66.
- Medina, M. (2020). Validez y confiabilidad en la evaluación del aprendizaje mediante las metodologías activas. *Revista de Educación ALTERIDAD*, 15(2), 270-284. doi:<https://doi.org/10.17163/alt.v15n2.2020.10>
- Mejía, O., Baidal, N., & Mackay, C. (2020). La educación y el aprendizaje ante el Covid-19. *Dominio de las ciencias*, 3.
- Mendoza, S. (2020). Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA.*, 9(17), 51-53.
- Miao, F., Mishra, S., & Orr, D. (2020). *Directrices para la elaboración de políticas de recursos educativos abiertos*. UNESCO y COMMONWEALTH OF LEARNING.
- Ministerio de educación. (2016). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria*. Ministerio de Educación del Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/EGB-Superior.pdf>

- Ministerio de Educación. (2016). ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Acuerdo No. 020-12. Art.1. Lexis.
- Ministerio de Educación. (2016). ESTATUTO ORGÁNICO DE GESTIÓN ORGANIZACIONAL POR PROCESOS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN Acuerdo No. 020-12. Art.18. Lexis.
- Ministerio de Educación. (2016). *Instructivo Metodológico para el Docente de la I Etapa del Componente Post - alfabetización*. Subsecretaría de Educación Especializada e Inclusiva.
- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*. Ministerio de educación.
- Montoya, M. S. (2019). *Innovación educativa: tendencias globales de investigación e implicaciones prácticas*. Ediciones Octaedro.
- Morera, E. (2015). El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria.[Tesis de maestría,Universidad autónoma de bucaramanga]. *El uso de Recursos Educativos Abiertos en el aprendizaje del pensamiento numérico en educación básica primaria*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12749/3214>
- Muñoz, C. (2013). MÉTODOS MIXTOS: UNA APROXIMACIÓN A SUS VENTAJAS Y LIMITACIONES EN LA INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS U SERVICIOS DE SALUD. *Revista Chilena Salud Pública*, 17(3), 218-223.
- Muñoz, R. (2020). Revisión teórica de herramientas metodológicas aplicadas en la investigación criminológica. *Derecho y cambio social*.(59), 501-511.
- Núñez, Y. R. (2020). Praxis educativa constructivista como generadora de Aprendizaje Significativo en el área de Matemática. *Cienciamatria*, 6(1), 141-163.

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2016). *Desglosar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 Educación 2030-Guia*.
- Oviedo, H. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *34*(4). doi:0034-7450
- Patiño, J. L. (2021). ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA: HACIA UNA DIDÁCTICA SUSTENTADA EN LA COTIDIANIDAD. *TRASCENDERE*, *9*(2).
- Pereira, C. (2020). Uso de recursos educativos abiertos en matemáticas para la formación integral de estudiantes de grado séptimo de educación básica secundaria. *Panorama*, *14*(26), 51-77.
- Pérez, I. (2017). Estrategias para implementar las TIC en el aula de clase como herramientas facilitadoras de la gestión pedagógica. (pág. 15). Universidad de Antioquia.
- Pérez, Y. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos. *Revista de Investigación*, *35*(73), 1-26.
- Pico, O. A., Ramos, S. L., Cisneros, X. A., & Montaluis, D. (2021). La influencia de la matemática en el desarrollo del pensamiento. *Revista Boletín Redipe*, *10*(7), 106-112.
- PISA-OCDE. (2018). *INFORME GENERAL DE PISA-D 2018*. quito.
- Poveda, C. (2017). Uso de Recursos Educativos Abiertos para mejorar los procesos atención y. 114.
- Real, M. (2015). Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Jornadas de Innovación docente*, 3-5.
- Reyes, L., & Carmona, F. (2020). *La investigación documental para la comprensión ontológica del objeto de estudio*.

- Ríos, G. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Opción: Revista de Ciencias Humanas y Sociales*(6), 914-934.
- Rivallo, J. (2015). *Análisis de plataformas virtuales de formación gratuita en educación primaria*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Rivera , R., López, A., & Ramírez , M. (2011). Estrategias de comunicación para el descubrimiento y uso de Recursos Educativos Abiertos. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(4), 141-157.
- Rivilla, A. M., Mata, F. S., González, R. A., Entonado, F. B., & de Vicente Rodríguez, P. S. (2009). *Didáctica general*. Pearson Prentice Hall.
- Rodríguez, D. A., Ojeda, P. G., Serrano, S. E., Martínez, N. J., & Jaimes, E. A. (2019). Correlación de los modelos pedagógicos y el currículo en el contexto educativo. *Revista Temas: Departamento de Humanidades Universidad Santo Tomás Bucaramanga*(13), 141-153.
- Rodríguez, H. (2015). *Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas*. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Rodríguez, R. (2018). Recurso Educativo Abierto: una oportunidad a la innovación y la investigación educativa. *Panorama Cuba y Salud*, 13, 174.
- Rodríguez, R., López, B., & Mortera, F. (2017). El video como Recurso Educativo Abierto y la enseñanza de Matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 19(3), 92-100.
- Rodríguez, Y., Campaña, R., & Gallego , M. (2018). Iniciativas para la adopción y uso de recursos educativos abiertos en Instituciones de Educación Superior. *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 1-13.
- Romero, S., González, I., García, A., & Lozano, A. (2018). *Herramientas tecnológicas para la educación inclusiva*. Premio Estudios Financieros.

- Rosero, J. R. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 1(1), 70-91.
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital Investigación Universitaria*, 13(1), 1-8. doi:<http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Santos, G. (2022). *Recursos educativos abiertos: Una pieza fundamental para afrontar los actuales retos de la Educación Superior*. Octaedro.
- Southern New Hampshire University. (2021). *¿Qué son las TICs y por qué son importantes?* Obtenido de Southern New Hampshire University: <https://es.snhu.edu/noticias/que-son-las-tics-y-por-que-son-importantes>
- Toledo, A., Botero, C., & Guzmán, L. (2014). Gasto Público En La Educación De América Latina. Recomendaciones Que Pueden Servir a Los Propósitos De La Declaración De París Sobre Recursos Educativos Abiertos . 1-9.
- Torres, P. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *La Revista Venezolana de Educación*, 21(68), 31-40.
- UNESCO. (2016). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
- UNESCO. (2018). *UNESCO PUBLICACIONES*. Obtenido de Las licencias Creative Commons: <https://es.unesco.org/open-access/las-licencias-creative-commons>
- UNESCO. (2019). *Universo Abierto*. Obtenido de Recomendaciones de la UNESCO sobre el uso de Recursos Educativos Abiertos (REA): <https://universoabierto.org/2019/12/02/recomendaciones-de-la-unesco-sobre-el-uso-de-recursos-educativos-abiertos-rea/#:~:text=La%20Recomendaci%C3%B3n%20sobre%20Recursos%20Educativos,abierto%20en%20todo%20el%20mundo.>

- UNESCO, M. F. (2020). *Directrices para la elaboración de políticas de recursos educativos abiertos*. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/query?q=Organizaci%C3%B3n:%20%22Commonwealth%20of%20Learning%22&sf=sf:*
<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/rea>
- Universidad Veracruzana . (19 de Mayo de 2022). *Recurso Educativo Abierto*. Obtenido de Coordinación de Aprendizaje Basado en Problemas: <https://www.uv.mx/abp/que-es-un-rea/>
- Valderrabano, B., Landín, C., Reyes, M., & Sánchez, J. (2017). Modelo de propiedad intelectual para recursos educativos abiertos. *CAMPUS VIRTUALES*, 6(2), 107-112.
- Valdés, C. E. (2017). La Historia de la Matemática en la Educación matemática. *Revista Conrado*, 13(59), 62-68.
- Vargas, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129. Obtenido de Recuperado en 25 de abril de 2022, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es.
- Velasco, M. (2021). *Ayuda para maestros*. Obtenido de Quizizz - Herramienta para crear cuestionarios gamificados para el aula : <https://www.ayudaparamaestros.com/2016/03/quizizz-herramienta-para-crear-juegos.html>
- Wiley, D. (2019). Definiendo la pedagogía habilitada para REA. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 11(21), 1-26.

ANEXOS

ANEXO 1



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA

INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

MENCIÓN: INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

ENCUESTA SOBRE LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL

APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE

EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

DIRIGIDO A ESTUDIANTES

Objetivo General: Recopilar información del uso los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de educación básica superior.

Instrucciones: La información que a continuación se solicita será tratada en forma confidencial.

a) Marque con una (X) la alternativa de respuesta que considere y se ajuste a su realidad.

5: Siempre **4:** Casi siempre **3:** Regularmente **2:** Casi nunca **1:** Nunca

1. ¿Qué herramientas tecnológicas y equipos tecnológicos utiliza el docente de matemática para fortalecer los conocimientos en la materia?

1. Videos YouTube	1	2	3	4	5
2. Diapositivas	1	2	3	4	5
3. Computador	1	2	3	4	5
4. Proyector (Laptop)	1	2	3	4	5
5. Celular	1	2	3	4	5

2. De las siguientes herramientas tecnológicas ¿Cuáles utiliza su docente para la evaluar un tema de matemática?

Quizzez	1	2	3	4	5
Liveworksheets	1	2	3	4	5
Khan Academy	1	2	3	4	5
GeoGebra	1	2	3	4	5
Google	1	2	3	4	5

3. ¿Su docente de matemática le ha enseñado a utilizar plataformas tecnológicas que despierten su interés por la materia?

1 2 3 4 5

4. ¿Con que frecuencia usted hace uso de las herramientas tecnológicas que su docente le enseña en clases?

1 2 3 4 5

5. ¿Su docente utiliza recursos educativos cuya licencia es abierta, es decir, de libre acceso y gratuita, pero con restricciones en la licencia?

1 2 3 4 5

6. ¿Usted presenta problemas para realizar los problemas de matemática?

1 2 3 4 5

7. ¿Cree usted que la implementación de recursos educativos abiertos le permitiría fortalecer y mejorar sus conocimientos de matemática?

1 2 3 4 5

8. ¿Su docente de matemática utiliza durante sus clases estrategias didácticas como: juegos matemáticos ya sea tradicionales o tecnológicos para motivar al estudiante en su proceso de aprendizaje?

1 2 3 4 5

9. ¿Con que frecuencia usted relaciona los problemas matemáticos con simples problemas de su diario vivir?

1 2 3 4 5

10. ¿Considera usted que la aplicación de las herramientas tecnológicas durante y luego de las clases de matemática le permitirían adquirir habilidades como: interpretación, análisis, reconocimiento y razonamiento de la materia?

1 2 3 4 5

ANEXO 2



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
MENCIÓN: INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

Guía de entrevista a los docentes de Matemática

Buenas tardes estimado licenciado, para mí es un gusto contar con su valioso apoyo en esta entrevista, para la realización de mi proyecto de investigación que tiene como tema “Los recursos educativos abiertos para el aprendizaje de matemática en estudiantes de nivel de educación básica superior”, en base al siguiente tema se han planteado las siguientes preguntas, sobre los recursos educativos abiertos para el aprendizaje de matemática en estudiantes de nivel de educación.

Como es de su conocimiento estoy cursando una Maestría en Educación con mención en Innovación y Liderazgo Educativo, en la cual se realiza una investigación para conocer el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior. En base a sus opiniones y experiencias sobre los recursos educativos abiertos en el proceso enseñanza – aprendizaje de Matemática, aportarán de manera significativa en este trabajo de investigación.

Daremos inicio a la presente entrevista con preguntas claves, que deberán respondidas en base a su criterio y experiencia.

1. ¿Conoce que es un recurso educativo abierto y cuáles son sus beneficios en el aprendizaje de la matemática?

2. ¿Qué recursos educativos abiertos utiliza para impartir sus clases de matemática?
3. ¿Qué herramientas tecnológicas utiliza para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática?
4. ¿Considera que los videos de YouTube, Diapositivas, Quizizz, GeoGebra, Google, ¿Liveworksheets y Khan Academy fortalecen el proceso de aprendizaje de matemática? ¿Por qué?
5. ¿Usted considera que se encuentra capacitado para implementar herramientas tecnológicas y recursos educativos durante una clase de matemática?
6. ¿Usted cree que la aplicación de la tecnología durante sus horas de clase permitiría que los estudiantes refuercen los conocimientos o cree que sería un distractor del verdadero enfoque del aprendizaje?
7. ¿Qué tipos de licencias abiertas usted conoce?
8. ¿Considera usted que al utilizar recursos educativos abiertos permitirá mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática? ¿Cuáles tomaría en cuenta y por qué?
9. ¿Según su experiencia profesional usted considera que es necesario implementar recursos didácticos que despierten el interés de los estudiantes por aprender o simplemente con la educación tradicional es suficiente?
10. ¿Dispone su institución de recursos tecnológicos que pueda utilizar durante sus horas de clase?
11. ¿Cree que en el refuerzo académico se debería utilizar recursos tecnológicos para que el estudiante alcance un aprendizaje significativo?
12. Tomando en cuenta su experiencia como docente de matemática ¿cree usted que los estudiantes retienen mejor los conocimientos cuando este es un sujeto activo gracias a las herramientas digitales?
13. ¿Usted aplica eficientemente el currículo de básica superior para su área de matemática? ¿Cumple a cabalidad con todo lo planificado?

ANEXO 3

Validación de la encuesta por parte del MSc. Freddy Esparza



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR


Autora: Ing. Alba Ortiz

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Encuesta dirigida a estudiantes. Está destinada a conocer el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior en el año lectivo 2021-2022.

Nombre del validador /a: Ing. Fredy Esparza MSc. Fecha: 16-06-2022

Objetivo: La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información del uso los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de educación básica superior.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar												
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio		Se recomienda eliminar o modificar el ítem		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	x		x		x		x		x				x
2	x		x		x		x		x				x
3	x		x		x		x		x				x
4	x		x		x		x		x				x
5	x		x		x		x		x				x
6	x		x		x		x		x				x
7	x		x		x		x		x				x
8	x		x		x		x		x				x
9	x		x		x		x		x				x
10	x		x		x		x		x				x
Criterios generales										SI	NO	Observaciones	
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										x			
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										x			
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										x			
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										x			
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										x			
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)													
Aplicable			X	No aplicable			Aplicable atendiendo a las observaciones						
Validado por	Ing. Fredy Esparza MSc.				Cédula	1715025944			Fecha	16-06-2022			
Firma					Teléfono	0997626899			Mail	cesparza@indoamerica.edu.ec			

ANEXO 4

Validación de la entrevista por parte del MSc. Freddy Esparza



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR


Autora: Ing. Alba Ortiz

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Entrevista dirigida a docentes. Está destinada a conocer el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior en el año lectivo 2021-2022.

Nombre del validador /a: Ing. Fredy Esparza MSc. Fecha: 16-06-2022

Objetivo: La presente entrevista tiene como objetivo recopilar información del uso los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de educación básica superior.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento entrevista. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo

Ítem	Criterios a evaluar												
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio		Se recomienda eliminar o modificar el ítem		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	x		x		x		x		x				x
2	x		x		x		x		x				x
3	x		x		x		x		x				x
4	x		x		x		x		x				x
5	x		x		x		x		x				x
6	x		x		x		x		x				x
7	x		x		x		x		x				x
8	x		x		x		x		x				x
9	x		x		x		x		x				x
10	x		x		x		x		x				x
11	x		x		x		x		x				x
12	x		x		x		x		x				x
Criterios generales										SI	NO	Observaciones	
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										x			
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										x			
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										x			
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										x			
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										x			
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)													
Aplicable			x	No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones					
Validado por	Ing. Fredy Esparza MSc.				Cédula	1715025944			Fecha	16-06-2022			
Firma					Teléfono	0997626899			Mail	cesparza@indoamerica.edu.ec			

ANEXO 5

Validación de la encuesta por parte del MSc. Silvia Guachamín



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR.

Autora: Ing. Alba Ortiz

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Encuesta dirigida a estudiantes. Está destinada a conocer el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior en el año lectivo 2021-2022.

Nombre del validador /a: MSc. Silvia Guachamín

Fecha: 17 de junio del 2022

Objetivo: La presente encuesta tiene como objetivo recopilar información del uso los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de educación básica superior.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar												
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio		Se recomienda eliminar o modificar el ítem		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	x		x		x		x		x				x
2	x		x		x		x		x				x
3	x		x		x		x		x				x
4	x		x		x		x		x				x
5	x		x		x		x		x				x
6	x		x		x		x		x				x
7	x		x		x		x		x				x
8	x		x		x		x		x				x
9	x		x		x		x		x				x
10	x		x		x		x		x				x
11	x		x		x		x		x				x
12	x		x		x		x		x				x
Criterios generales										SI	NO	Observaciones	
1. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado										x			
2. La escala propuesta para medición es clara y pertinente										x			
3. Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación										x			
4. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										x			
5. El número de ítems es suficiente para la investigación										x			
Validez (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)													
Aplicable			x	No aplicable			Aplicable atendiendo a las observaciones						
Validado por	MSc. Silvia Guachamín				Cédula	1710757210			Fecha	17 de junio del 2022			
Firma					Teléfono	0995225561			Mail	margogf70@yahoo.es			

ANEXO 6

Validación de la entrevista por parte del MSc. Silvia Guachamín



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: LOS RECURSOS EDUCATIVOS ABIERTOS PARA EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DE NIVEL DE EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR.

Autores: Ing. Alba Ortiz

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO: Entrevista dirigida a docentes. Está destinada a conocer el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior en el año lectivo 2021-2022.

Nombre del validador /a: MSc. Silvia Guachamín

Fecha: 17 de junio del 2022

Objetivo: La presente entrevista tiene como objetivo recopilar información del uso los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de matemática en los estudiantes de educación básica superior.

Instrucciones: Luego de revisar con detenimiento el instrumento encuesta con escala de Likert. Llene la matriz siguiente de acuerdo con su criterio de experto. Su aporte es muy valioso en el contexto de la investigación que se lleve a cabo.

Ítem	Criterios a evaluar											
	Claridad en la redacción		Presenta coherencia interna		Libre de inducción a respuestas		Lenguaje culturalmente pertinente		Mide la variable de estudio		Se recomienda eliminar o modificar el ítem	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	x		x		x		x		x			x
2	x		x		x		x		x			x
3	x		x		x		x		x			x
4	x		x		x		x		x			x
5	x		x		x		x		x			x
6	x		x		x		x		x			x
7	x		x		x		x		x			x
8	x		x		x		x		x			x
9	x		x		x		x		x			x
10	x		x		x		x		x			x
11	x		x		x		x		x			x
12	x		x		x		x		x			x
Criterios generales										SI	NO	Observaciones
6.	El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para su llenado									x		
7.	La escala propuesta para medición es clara y pertinente									x		
8.	Los ítems permiten el logro de los objetivos de investigación									x		
9.	Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial									x		
10.	El número de ítems es suficiente para la investigación									x		
Validéz (marque con una X en el casillero correspondiente a su criterio)												
Aplicable		x	No aplicable				Aplicable atendiendo a las observaciones					
Validado por	MSc. Silvia Guachamín				Cédula	1710757210		Fecha	17 de junio del 2022			
Firma					Teléfono	0995225561		Mail	margogf70@yahoo.es			

ANEXO 7

Análisis e interpretación de las entrevistas a los docentes

Objetivo: Identificar el nivel de conocimiento de los recursos educativos abiertos y la aplicación por parte de los docentes de matemáticas de la Escuela Manuel Quiroga en los niveles de básica superior.

N	Pregunta	Docente 1	Docente 2	Análisis e interpretación
1	¿Conoce que es un recurso educativo abierto y cuáles son sus beneficios en el aprendizaje de la matemática?	Consideraría que son los recursos digitales, (blogs, páginas web, aplicaciones entre otros) y sus beneficios son que facilita el aprendizaje, la investigación es más confiable además de que muchos de esos sitios son gratuitos y de fácil acceso.	Sí, un recurso educativo son diversos materiales que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Como se puede observar el Docente 1 confunde herramientas con recursos, pero demuestra conocer que es un recurso educativo abierto, así como sus beneficios, mientras que el segundo docente da una respuesta general, sin embargo, se encuentran bien encaminados. En la actualidad en la era tecnológica que se vive, el docente tiene la responsabilidad de buscar estrategias tecnológicas apropiadas para los diferentes estudiantes tomando en cuenta su edad y nivel de conocimiento en la materia. Los REA son material educativo que se encuentra disponible en el internet y es abierto porque se encuentran regulados por Creative Commons y tiene restricciones, sin embargo, estos facilitan el proceso de enseñanza del docente y el aprendizaje de los estudiantes, sin importar los recursos económicos de los involucrados.
2	¿Qué recursos educativos abiertos utiliza para	Páginas web, Blogs y Aplicaciones gratuitas que	He utilizado videos de YouTube, Brainly,	Según las respuestas brindadas por ambos docentes, demuestran conocer varias herramientas

	impartir sus clases de matemática?	contengan calculadora científica.	investigaciones, foros.	tecnológicas con los ejemplos que mencionan, pero no indican los REA que utilizan, además, tomando en cuenta las respuestas proporcionadas por sus estudiantes se puede confirmar que efectivamente no hacen uso de herramientas tecnológicas con el propósito de mejorar el aprendizaje de los mismos. La implementación de los recursos educativos abiertos en las clases y fuera de ellas permite el libre acceso de todos los estudiantes, mejora el rendimiento académico y baja los índices de deserción estudiantil (Guijosa, 2018).
3	¿Qué herramientas tecnológicas utiliza para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática?	Proyector, computadora y parlantes.	Utilizo herramienta s como Zoom, Teams, Google y YouTube.	Se puede observar que el Docente 1 confunde las herramientas tecnológicas con los equipos tecnológicos, sin embargo, la unión de ambos permite que la enseñanza sea interactiva, dinámica, entretenida y participativa, acciones que favorecen el rápido y efectivo aprendizaje por parte de los estudiantes. El uso de las TIC permite el fácil acceso a la información, comunicación rápida, mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje, combate la desigualdad social, interactividad de los procesos, automatizar las tareas, entre otras (Southern New Hampshire University, 2021), por tal motivo es necesario continuar con la

				aplicación de los recursos educativos abiertos.
4	¿Considera que los videos de YouTube, Diapositivas, Quizizz, GeoGebra, Google, ¿Liveworkshe ets y Khan Academy fortalecen el proceso de aprendizaje de matemática? ¿Por qué?	Sí, porque los videos son bastante ilustrativos y logran captar la atención de los estudiantes y en quizziz pueden resolver ejercicios de una forma diferente con interacción con la tecnología.	He trabajado con videos en YouTube y considero que, si fortalecen el proceso, ya que, los estudiantes tienen una o más opiniones y explicacion es sobre un tema.	Según las respuestas brindadas por los docentes se puede confirmar que aprovechan los videos de YouTube porque son didácticos y entretenidos debido a las ilustraciones y que el mensaje es enviado en resumen para que el estudiante pueda captar la información y retenerla. Por otro lado, se evidencia que solo el Docente 1 adicionalmente utiliza Quizizz pero con la respuesta brindada sin muchos detalles se puede observar que conoce esta herramientas pero no aprovecha todos sus beneficios, por lo cual, hace falta promover aplicaciones como Geogebra, ya que, esta permite conocer de manera gráfica los resultados, esto ayuda a que el estudiante pueda visualizar el ejercicio lo cual facilita el razonamiento del mismo, además puede conocer a donde debe llegar, por otro lado, Quizziz y Liveworksheets son aplicaciones interactivas que permiten evaluar los conocimientos de los estudiantes de manera breve y entretenida para que los mismos no ven la evaluación como algo estresante debido a la presión que siente por alcanzar una buena calificación sumado a eso el silencio y la tensión, sino

				más bien estas aplicaciones proyectan dibujos, listas de respuestas, líneas digitales para unir de tal manera se siente entretenido sin la presión normal en estos casos. La aplicación de Quizizz, Liveworksheets, Kahoot entre otros son juegos con varios jugadores a quienes el docente pone a prueba su conocimiento de manera divertida y lúdica (Herrera, 2012).
5	¿Usted considera que se encuentra capacitado para implementar herramientas tecnológicas y recursos educativos abiertos durante una clase de matemática?	Me falta capacitación, pero me gustaría conocer programas y su forma de utilizarlo para implementarlo de una forma más consecutiva en mis clases.	No, por porque no he estado en capacitaciones y cursos de adaptaciónes y avances de la tecnología en la educación.	Los entrevistados han demostrado conocer las herramientas tecnológicas, sin embargo, sus estudiantes han manifestado que no los aplican. El avance de la tecnología exige a los docentes una constante capacitación en favor de sus estudiantes. Investigar nuevas estrategias e implementarlas les permitirá cumplir los objetivos planteados en el curso, aunque, se recuerda para que el docente pueda implantar todos sus conocimientos en favor de los estudiantes es necesario que la institución educativa cuente con los equipos tecnológicos necesarios. La capacitación de nuevas tecnologías del docente potencia el progreso de sus estudiantes, ya que, facilita la transmisión del conocimiento y el desarrollo de habilidades para que el estudiante pueda ser un profesional exitoso (Rodríguez H. , 2015).

6	¿Usted cree que la aplicación de la tecnología durante sus horas de clase permitiría que los estudiantes refuercen los conocimientos o cree que sería un distractor del verdadero enfoque del aprendizaje?	Sí es un refuerzo académico para los estudiantes debido a que vivimos en una época de la tecnología y por el simple hecho de utilizarla se logra captar la atención y es una forma más interactiva y lúdica para aprender.	Creo que el uso de la tecnología en clase refuerza los conocimientos, pero, hay que saber aplicar y hacer buen uso de la misma para que no cambie el sentido ni objetivo del aprendizaje.	Los dos docentes entrevistados concuerdan que el uso de la tecnología ayuda a que los estudiantes refuercen sus conocimientos, ya que, atrae la atención de los mismo debido a la forma lúdica en la que se realiza, aunque esta característica especial puede acostumbrar al estudiante solo a prestar atención cuando sean juegos, debe existir un equilibrio entre las clases y los tiempos adecuados para reforzar los conocimientos por medio del juego. Acercar a un niño o adolescente a la tecnología puede desviarlo del verdadero motivo por el cual se le enseña el manejo de las plataformas y sus recursos, el cual es descubrir nuevos conocimientos, sin embargo, puede hacer mal uso de su información persona por lo cual es importante que el docente sepa comunicar a los estudiantes los riesgos y precauciones que debe tener con la tecnología. La tecnología en las aulas de clase tiene múltiples ventajas como: mejora la eficiencia y productividad en el aula de clases, promueve el desarrollo de la creatividad, aumenta el interés, herramienta útil para aprender, por otro lado, existen algunas desventajas como: cansancio visual, falta de actividad física, si no tiene
---	--	--	---	---

				la guía del docente el aprendizaje se ve obstaculizado, si no se elige los sitios virtuales adecuados se puede obtener conocimientos erróneos (Torres, 2017).
7	¿Qué tipos de licencias abiertas usted conoce?	No conozco ningún tipo de licencia abierta.	Reconocimiento (by), que es la que el autor nos permite la reproducción y uso intelectual del documento siempre y cuando se cite o mencione dándole derecho de autor.	Uno de los docentes conoce una licencia abierta y el segundo desconoce del tema, las cuales son importantes para promover el uso libre y distribución de las publicaciones, los REA permiten que todos los estudiantes sin discriminación y sin inversión económica tengan garantías de la gratuidad en la educación. Como ya se presentó en el capítulo 2 las licencias abiertas son: dominio público, reconocimiento (by) texto, reconocimiento sin obra derivada (BY – NC), reconocimiento no comercial – Compartir igual (BY – NC – SA), reconocimiento no comercial – sin obra derivada (BY – NC – ND) y reconocimiento compartir igual (BY-SA) recursos digitales enfocados a la enseñanza y el aprendizaje, autorizan que sus creaciones puedan ser modificadas por terceras personas, de esta manera todos tienen derecho a utilizarlos, modificarlos y redistribuidos libremente (UNESCO, 2019).
8	¿Considera usted que al utilizar recursos	Sí mejora el aprendizaje porque les permite	Sí considero que el uso de recursos abiertos	Los docentes entrevistados son conscientes que los REA permiten mejorar el proceso de enseñanza

	<p>educativos abiertos permitirá mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática? ¿Cuáles tomaría en cuenta y por qué?</p>	<p>investigar y extraer contenido relevante, tomaría en cuenta los blogs y videos por ejemplo el blog de un químico en donde se encuentran temáticas de física y por medio de videos e imágenes detalla la funcionalidad de una calculadora científica además de trucos que sirven para su buen uso.</p>	<p>mejora la enseñanza-aprendizaje tomaría en cuenta videos, resúmenes, apuntes.</p>	<p>aprendizaje de la matemática, sin embargo, demuestran conocer inconscientemente solo los videos como recursos educativos de libre acceso para garantizar que el conocimiento sea fácil de entender por los estudiantes y que sean capaces de ponerlo en práctica. Los REA facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje gracias a la riqueza de conocimiento que se obtiene por la participación activa y el intercambio de experiencias entre los involucrados (Cuenca, 2021).</p>
9	<p>¿Según su experiencia profesional usted considera que es necesario implementar recursos didácticos que despierten el interés de los estudiantes por aprender o simplemente con la educación tradicional es suficiente?</p>	<p>Es necesario aplicar recursos didácticos debido a que todos los estudiantes aprenden de diferente manera y no basta una enseñanza tradicional, porque se puede llegar a más estudiantes con el conocimiento a través de diferentes medios y con</p>	<p>Considero que es necesario implementar recursos didácticos abiertos para despertar el interés y motivar al estudiante a la investigación.</p>	<p>Los dos entrevistados concuerdan que es necesario aplicar los recursos didácticos con el propósito de despertar el interés de los estudiantes por la materia, considerando que cada estudiante tiene un diferente ritmo de aprendizaje y que unos necesitan despertar más el sentido visual y práctico didáctico que otros, para quienes no es suficiente con la educación tradicional. Los recursos permiten innovar la educación tradicional proporcionando al docente y estudiantes recursos dinámicos, interactivos y flexibles que</p>

		distintos recursos.		facilitan el acceso al conocimiento (Rodríguez R. , 2018).
10	¿Dispone su institución de recursos tecnológicos que pueda utilizar durante sus horas de clase?	Disponemos solamente de un proyector.	Sí, como proyectores, equipos de sonido.	Según las respuestas brindadas se puede confirmar que la institución educativa en la cual laboran no cuenta con la cantidad de recursos tecnológicos para que se encuentren a la disposición de todos los docentes, debido a que deben esperar la disponibilidad del mismo esto limita que el docente pueda implementar las diferentes plataformas para que los estudiantes aprendan la materia de manera más eficiente, en este caso es necesaria la ayuda de los directivos para que la educación pueda ser mejorada gracias a la tecnología.
11	¿Cree que en el refuerzo académico se debería utilizar recursos tecnológicos para que el estudiante alcance un aprendizaje significativo?	Claro porque observa, interactúa, participa de esa experiencia, entonces aprende de diferente manera y eso fortalecerá el aprendizaje significativo.	Considero que si se debe usar debido a los avances tecnológicos.	Ambos docentes coinciden que es importante el uso de los recursos tecnológicos para que el estudiante pueda reforzar los conocimientos impartidos previamente por el docente. Las actividades lúdicas por medio de las plataformas virtuales permiten que el estudiante vea de una manera entretenida y divertida el proceso de aprendizaje, por lo cual siente motivación, participa e interactúa con sus compañeros de clase.
12	Tomando en cuenta su experiencia como docente de matemática ¿cree usted	Sí, porque los seres humanos en esta época estamos rodeados de	Claro, teniendo al estudiante como sujeto activo mejora sus	Es importante que el estudiante se convierta en un agente activo, es decir, no se dedique solo a recibir conocimiento sin tener el tiempo necesario para

que los estudiantes retienen mejor los conocimientos cuando este es un sujeto activo gracias a las herramientas digitales?	tecnología y es de más ayuda cuando sabemos utilizarlos para adquirir conocimiento, los estudiantes están descubriendo nuevos campos todo el tiempo y es mejor el aprendizaje de esa forma porque trabaja con herramientas digitales que incluso tiene a su alcance lo que le permite adquirir experiencia y recordar.	conocimientos, y considero importante que el docente planifique y motive al estudiante. Incluso se puede implementar una estrategia innovadora que es el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos).	razonar, juzgar y almacenar el conocimiento, en la actualidad los múltiples recursos tecnológicos permiten que el estudiante razone a través del juego. El docente es un guía cuyo principal objetivo es motivar a los estudiantes a razonar, investigar, preguntar y resolver problemas, de tal manera que se garantice el aprendizaje activo (García S. , 2021).
13 ¿Usted aplica eficientemente el currículo de básica superior para su área de matemática? ¿Cumple a cabalidad con todo lo planificado?	Yo si aplico el currículo para mi materia, pero no alcanzo a cumplir ni alcanzar las destrezas por el poco tiempo para dar las clases.	El currículo de matemática lo aplico eficientemente, cumplo con lo planificado dependiendo del progreso de los estudiantes.	Los dos docentes manifiestan que aplican el currículo de educación básica superior para el área de matemática pero que debido al corto tiempo no alcanzan a cumplir a cabalidad con lo planificado debido al bajo progreso de los estudiantes.

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Entrevista a los docentes

ANEXO 8

Análisis e interpretación de conclusiones

Objetivo general:

Establecer el uso de los recursos educativos abiertos en el aprendizaje de la matemática para estudiantes de nivel de educación básica superior.

Nro.	Objetivo	Conclusión	Conclusión	Recomendación
1	Delimitar las estrategias didácticas y tecnológicas que son parte del proceso de enseñanza aprendizaje de matemática.	Es importante utilizar los recursos tecnológicos, ya que, estos logran captar la atención del estudiante, además lo convierten en un agente activo capaz de participar por motivación, esto le ayuda a entender y retener la información, cuyos resultados se ven reflejados positivamente en el rendimiento del mismo.	Tomando en cuenta el marco teórico desarrollado se observa que existen 5 tipos de estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas las cuales son: de gestión, de control, procesamiento, apoyo y personalización. Según la información recopilada a través de las encuestas y entrevistas, se evidenció que los docentes de matemáticas utilizan las estrategias didácticas de procesamiento, ya que, emplean equipos tecnológicos como: computadora en un 29,17% y proyector en un	Tomando en cuenta la era tecnológica que se vive en la actualidad y pensando en el futuro, es necesario que los docentes implementen estrategias didácticas y tecnológicas que permitan al estudiante desarrollar habilidades y fortalecer conocimientos que le servirán para su vida profesional.

18,06% cuando se encuentran disponibles en la institución educativa.

Además, los docentes dijeron que usan videos de YouTube para dar la parte teórica de la materia de una manera

entretenida y resumida, los estudiantes confirmaron que emplean

YouTube en un 8,33%, por otro lado, uno de los docentes

mencionó que aplica Quizziz con el propósito de facilitar el proceso de enseñanza y obtener buenos resultados del aprendizaje.

Según la opinión de los estudiantes, los docentes de matemáticas utilizan más la herramienta tecnológica

Google con un 50% para evaluarlos, lo cual lleva a concluir que los docentes entrevistados no conocen las aplicaciones, por lo cual no saben aplicarlas

			correctamente para obtener todos los beneficios que estas le brindan para mejorar las habilidades de los estudiantes en matemáticas.	
2	Analizar recursos educativos abiertos que pueden fortalecer el proceso de aprendizaje de matemática.	Los recursos educativos abiertos otorgan múltiples beneficios en el proceso de enseñanza aprendizaje como: mejoras en la calidad de educación, intercambio de experiencias y desarrollo de capacidades, al ser un recurso abierto se garantiza el acceso libre a estos para que pueda usar, modificar y distribuir las obras publicadas.	A través de la información bibliográfica que se encuentra en el Capítulo del Marco Teórico, los recursos educativos abiertos que fortalecen el aprendizaje de matemáticas son: videos, juegos interactivos, presentaciones dinámicas, ilustraciones, cuestionarios, textos, entre otros. Tomando en consideración la opinión brindada por los estudiantes y los docentes, se puede concluir que los siguientes recursos educativos abiertos son los más utilizados: videos con un 8,33% y cuestionarios online con un 50%, estos permiten que el proceso de enseñanza	Capacitación permanente hacia los docentes por parte de las autoridades educativas para que conozcan los recursos educativos abiertos innovadores que faciliten y mejoren el proceso de enseñanza aprendizaje.

			aprendizaje presente mejoras, además de garantizar que todos los estudiantes tengan libre acceso a plataformas gratuitas que se encuentran reguladas por Creative Commons, con el objetivo de enriquecer el conocimiento proporcionado por su docente.	
3	Elaborar una propuesta de solución mediante la aplicación de los REA para fortalecer el proceso Enseñanza-Aprendizaje de matemática	Según las respuestas brindadas por los docentes entrevistados, se puede evidenciar que utilizan videos interactivos para reforzar los conocimientos de ciertos temas, sin embargo, no es el único REA que está al alcance de los mismo, existe una infinita variedad de recursos tecnológicos gratuitos que pueden ser empleados dentro y fuera de las aulas de clases y que además son fáciles de utilizar, solo se	Al no tener una capacitación apropiada de las TIC, el docente confunde las herramientas tecnológicas con los recursos educativos abiertos y además no las aplica, eso se puede confirmar con las respuestas obtenidas de las entrevistas y encuestas. Según las encuestas los docentes utilizan en un 6,94% Quizizz, 9,72% Liveworksheets, Google con un 50% y Khan Academy junto con Geogebra no son utilizados. Por esta razón, existe una necesidad	Implementar la guía de recursos educativos abiertos que propone esta investigación para que los docentes y estudiantes de básica superior puedan buscar, identificar y conocer los diferentes REA que existen y se puedan identificar con alguno de ellos ya sea por su facilidad de manejo o por lo interactivo que puede ser, e incluso por el grado de complejidad de los ejercicios que propone, el estudiante debe ser el



<p>requiere un computador, proyector y la voluntad del docente para aplicarlo.</p>	<p>evidente de una guía con los recursos educativos abiertos, como utilizarlos, porque y para que utilizarlos, la guía debe ser capaz de dar a conocer al docente la múltiple variedad de REA y las herramientas tecnológicas que se pueden utilizar para reforzar los conocimientos del área de matemática. Por este motivo y pensando en el éxito educativo de los estudiantes se propone una guía con recursos educativos abiertos que sean atractivos para el estudiante, con el objetivo de lograr que sienta interés, se involucre, actúe y juzgue el conocimiento antes de asimilar.</p>	<p>investigador de su propio conocimiento, sin embargo, es necesario que el docente le guie e impulse por determinado camino para que este sea capaz de buscar la información para satisfacer su curiosidad de conocimiento.</p> <p>Se recomienda que el docente aprenda como liberar un recurso educativo, para lo cual puede hacer uso de la guía que se propone en esta investigación.</p>
--	---	---

Elaborado por: Alba Ortiz

Fuente: Entrevista a los docentes

ANEXO 9

Plan de clase

 República del Ecuador	Ministerio de Educación ESCUELA DE EDUCACION BASICA "MANUEL QUIROGA" <small>AMIE 17H02110</small>	 AÑO LECTIVO 2021-2022				
PLAN DE CLASE						
1. DATOS INFORMATIVOS						
NOMBRE DEL DOCENTE: Ing. Alba Ortiz		ÁREA DE CONOCIMIENTO: Matemática				
GRADO/CURSO: 8vo		PARALELO: "A-B"				
PARCIAL: CUATRO		QUIMESTRE: SEGUNDO				
TEMA: Adición y Sustracción con números enteros		FECHA:				
Objetivo: Resolver sumas y restas con números enteros, aplicando sus respectivas reglas para la resolución de ejercicios numéricos.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">Inicio</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">Tiempo: 80 min.</td> <td style="width: 25%;">Fin</td> </tr> </table>	Inicio		Tiempo: 80 min.	Fin
Inicio		Tiempo: 80 min.	Fin			
PROPUESTA DEL DOCENTE						
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIA METODOLÓGICA	RECURSOS	RECURSOS Recursos educativos abiertos para el área de matemática	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	

<p>Operar en Z (adición, sustracción) de forma numérica, aplicando el orden de operación. M.4.1.3.</p>	<p>I.M.4.1.1. Ejemplifica situaciones reales en las que se utilizan los números enteros; establece relaciones de orden empleando la recta numérica; aplica las propiedades algebraicas de los números enteros en la solución de expresiones con operaciones combinadas, empleando la prioridad de las operaciones; juzga la necesidad del uso de la tecnología. (I.4.)</p>	<p>EXPERIENCIA Elaborar una lluvia de ideas para recordar como identificar a los números enteros de un número natural. Exploración y activación de conocimientos previos a través de preguntas exploratorias: ¿Un número positivo es mayor mientras más alejado del cero esta?, ¿Un número negativo es mayor mientras más cercano al cero esta? REFLEXIÓN Presentar un ejercicio combinado donde se identifique las operaciones con números enteros. - Identificación de la estrategia de cálculo mental con las operaciones de suma y resta. - Escribir la respuesta - Comparar la respuesta con el ejercicio planteado. CONCEPTUALIZACIÓN</p>	<p>Texto del estudiante de 8vo año de EGB. Cuaderno de trabajo del estudiante. Internet computador Proyector celular</p>	<p>REA (juego interactivo de la herramienta tecnológica Cokitos) Sumas y restas https://www.cokitos.com/math-invaders-sumas-y-restas/play/</p>	<p>Técnica: Prueba Instrumento Cuestionario</p>
---	---	--	--	---	---

		<ul style="list-style-type: none"> • Explicar el proceso de resolución de la suma y resta. <p>Suma: Al sumar dos números enteros: Si los números enteros tienen el mismo signo, se suman los valores absolutos y se antepone el signo común. Así:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(+2) + (+9) = +11$ • $(-7) + (-4) = -11$ <p>Si los números enteros tienen distinto signo se restan sus valores absolutos y se mantiene el signo del número entero de mayor valor absoluto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(-15) + (+12) = -3$ • $(-8) + (+11) = +3$ <p>Resta: La resta de números enteros se obtiene sumando al minuendo el opuesto del sustraendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $+7 - 9 = 7 + (-9) = -2$ • $-7 - 3 = -7 + (-3) = -10$ 		<p>REA (Repaso de la herramienta tecnológica Khan Academy) Restar números negativos</p> <p>https://es.khanacademy.org/math/1-secundaria-pe/xc734090530553e83:numeros-operaciones-con-numeros-enteros/xc734090530553e83:sumar-y-restar-numeros-enteros/a/subtracting-negative-numbers-review</p>	
--	--	--	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • $-12 - (-9) = -12 + 9 = -3$ <p>APLICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas: adición y sustracción. • Resolución de operaciones de suma y resta. • Evaluación final 		<p>REA (Ficha interactiva de la HT Liverworksheets) Suma y resta de número enteros. https://es.liveworksheets.com/oe3129279tf</p> <p>REA (examen de la herramienta tecnológica Quizziz) Resolver la evaluación final ingresando al siguiente enlace. https://quizizz.com/join?gc=895672</p>	
ELABORADO POR:	REVISADO POR (coordinador de área/nivel)		APROBADO POR DIRECTORA		
DOCENTE:	Nombre:		Nombre:		
Firma:	Firma:		Firma:		
Fecha:	Fecha:		Fecha:		

ANEXO 10

Autorización de la escuela para realizar la encuesta en los estudiantes



República
del Ecuador

ESCUELA DE EDUCACION BASICA "MANUEL QUIROGA"
AME 17h02110

Ministerio de Educación



Quito, 3 de mayo del 2022

Ingeniera

Alba Yolanda Ortiz de la Cruz

DOCENTE DE LA ESCUELA MANUEL QUIROGA

Estimado docente,

En atención a su oficio de fecha 03 de mayo del 2022, en el que solicita se autorice el permiso respectivo para aplicar una encuesta a los estudiantes y docentes del nivel básica superior, de forma presencial o virtual, material solicitado para completar su trabajo de investigación de estudios.

Una vez revisados los instrumentos a aplicarse, me permito comunicar que usted cuenta con la **AUTORIZACIÓN** de la Dirección para que proceda a aplicar la encuesta de manera presencial o virtual a los estudiantes del nivel básica superior y sus respectivos docentes.

Atentamente,

Lic. Mónica Ruiz

Directora



Dirección: Parroquia de Tumbaco, calle Pio Jaramillo Alvarado Y Carlos Cueva Tamariz
Código Postal: 170184 / Quito-Ecuador
Teléfono: +593-02370994 / 17h02110@gmail.com

Gobierno | Juntos
del Encuentro | lo logramos

ANEXO 11

Consentimiento del tutor

Quito, 17 de junio del 2022

CONSENTIMIENTO

Yo, **Franklin Homero Tandazo Maza** con C.C. 1718148800 , autorizo y consiento por medio de la presente, participar en el levantamiento de informacion y proyecto de investigacion titulado: **"Los recursos educativos abiertos para el aprendizaje de matemática en estudiantes de nivel de educación básica superior"**.

Para constancia de la presente, autorizo ademas al investigador del mencionado proyecto a utilizar la información recopilada como a bien el lo dispusiera y unicamente con fines de investigacion del proyecto antes mencionado.



Atentamente,

C.C. 1718148800

ANEXO 12

Validación de la propuesta por parte del MSc. Medardo Silva



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

Guía docente de uso y aplicación de recursos educativos abiertos para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de octavo EGB.

1. Datos Personales del Especialista
Nombres y Apellidos: MSc. MEDARDO MAURICIO SILVA VILLALOBOS
Grado Académico (Área): INGENIERO EN SISTEMAS
Experiencia en el área: 10 AÑOS
2. Autovaloración del especialista
Marcar con una "X"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos técnicos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionados con la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos (Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)	X		
TOTAL			
Observaciones:	Ninguna		

3. Valoración de la propuesta
Marcar con una "X"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
Observaciones:	Ninguno				

MA: Muy Aceptable; BA: Bastante Aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable.

Validado por:	Mauricio Silva	Cédula	1710241181	Fecha	27-07-2022
Firma		Teléfono	0998839465	Mail	Mauro.oicirum@gmail.com

ANEXO 13

Validación de la propuesta del MSc. Jaime Pérez



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

Título de la Propuesta:

Guía docente de uso y aplicación de los recursos educativos abiertos para mejorar el aprendizaje de matemática en estudiantes de octavo EGB.

1. Datos Personales del Especialista
 Nombres y Apellidos: MSc. Jaime Oswaldo Pérez Caiza
 Grado Académico (Área): MAGISTER EN SISTEMAS INFORMÁTICOS EDUCATIVOS
 Experiencia en el área: 14 AÑOS
2. Autovaloración del especialista
 Marcar con una "X"

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos técnicos sobre la propuesta	X		
Experiencias en el trabajo profesional relacionados con la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)			
TOTAL			
Observaciones:	Ninguna		

3. Valoración de la propuesta
 Marcar con una "X"

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados	X				
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista					
Observaciones:	Ninguno				

MA: Muy Aceptable; BA: Bastante Aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable.

Validado por	MSc. Jaime Pérez	Cédula	1716607146	Fecha	27-07-2022
Firma		Teléfono	0998448897	Mail	jaimito2b@gmail.com