



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Instituto de
Posgrado

INSTITUTO DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Tema:

Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Magíster en Tecnología e Innovación Educativa

DIRECTOR

PhD. Frank Guerra

AUTORA

Landázuri Ortiz Raquel Katalina

IBARRA-ECUADOR

2021

APROBACION DEL TUTOR

Yo, Frank Guerra, certifico que la estudiante Raquel Katalina Landázuri Ortiz con cédula N.º 0401339973 ha elaborado bajo mi tutoría la sustentación del trabajo de grado titulado: Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodologías dispuestas en el reglamento del título a obtener, por lo tanto, autorizo la presentación a la sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, 14 de junio del 2021



PhD. Frank Guerra
DIRECTOR
C.I. 1001678844

DEDICATORIA

Es un momento muy especial para mi empezar esta dedicatoria para quienes fueron el soporte y ayuda idónea en los momentos de sacrificio; de manera singular hago la dedicatoria de este trabajo, a mi querido esposo, quien, en todo momento, me apoyó y me dio aliento cuando el cansancio físico y mental me agobiaba; a mis hijos quienes a pesar de su corta edad entendieron que este esfuerzo tiene sus compensaciones; a mis padres que en todo momento me animaron y me brindaron su apoyo desinteresado. A mis queridos compañeros y maestros, los mismos que hicieron posible este triunfo.

Raquel

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a la Universidad Técnica del Norte, sus dignas autoridades y docentes por confiar en mí, abrirme las puertas y por haberme dado la oportunidad de adquirir valiosos aprendizajes y crecer profesional y personalmente.

Un agradecimiento especial al Dr. Frank Guerra; quien con su acertada orientación y su valioso aporte académico me permitió llegar a la consecución de este objetivo. Con firmeza puedo decir que, gracias a su amplia experiencia en la rama del saber me supo brindar una acertada orientación lo cual me ayudó al desarrollo de este proyecto.

Finalmente, mi agradecimiento a las autoridades, docentes y estudiantes de los novenos años de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa “Atahualpa” que con mucha amabilidad permitieron la aplicación de esta propuesta y contribuyeron de alguna manera al desarrollo y culminación de este estudio.

Raquel



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Instituto de
Posgrado

INSTITUTO DE POSGRADO

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

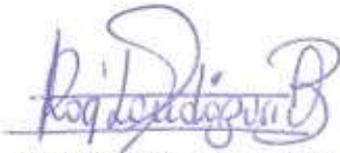
Datos de Contacto	
Cédula de identidad:	0401339973
Apellidos y nombres:	Landázuri Ortiz Raquel Katalina
Dirección:	Ibarra, Salinas 1-54 y Mejía
Email:	raquel.landazuri@yahoo.com
Teléfono fijo:	-----
Teléfono celular:	0985254345

Datos de la obra	
Título:	Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa
Autora:	Raquel Katalina Landázuri Ortiz
Fecha:	06/08/2021
Programa:	Pregrado <input type="checkbox"/> Posgrado <input checked="" type="checkbox"/>
Título por el que opta:	Magíster en Tecnología e Innovación Educativa
Asesor/Director	PhD. Frank Guerra

2. CONSTANCIA

La autora Raquel Katalina Landázuri Ortiz, manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 11 de agosto del 2021



Raquel Katalina Landázuri Ortiz

C.I. 0401339973

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	II
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT	XVI
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA	1
Planteamiento del problema	1
Antecedentes.....	3
Objetivos.....	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos.....	5
Justificación.....	5
CAPÍTULO II.....	8
MARCO REFERENCIAL	8
Marco Teórico	8

Objetos Virtuales de Aprendizaje para la educación secundaria.....	8
Características y funciones pedagógicas de los Objetos Virtuales de Aprendizaje ..	9
Ventajas y desventajas de usar Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	12
Clases de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	14
Criterios de calidad del Objeto Virtual de Aprendizaje	16
Elementos estructurales del Objeto Virtual de Aprendizaje.....	17
Metodología para la construcción de un objeto virtual de aprendizaje	19
Pensamiento Lógico Matemático	21
Características del pensamiento lógico matemático.....	22
Tipos de Pensamiento Lógico Matemático	24
Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático	26
Métodos para estimular el pensamiento lógico matemático	26
Métodos para desarrollar el pensamiento lógico matemático	27
Estrategias para desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático.....	28
Marco Legal.....	29
CAPÍTULO III	32
MARCO METODOLÓGICO	32
Descripción del área de estudio	32
Enfoque y tipo de investigación	32
Enfoque	32
Tipo de investigación	32

Investigación explicativa.....	33
Investigación descriptiva.....	33
Investigación documental.....	33
Investigación de campo.....	33
Método analítico-sintético.....	34
Técnicas e instrumentos	34
Prueba diagnóstica.....	34
Entrevista.....	34
Análisis de contenido..	34
Población y muestra	35
Población.....	35
Muestra.....	35
Procedimientos	37
Consideraciones bioéticas	39
CAPÍTULO IV	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
Análisis de resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica	40
Resumen de la entrevista a los docentes de la Unidad Educativa Atahualpa.....	44
Análisis y discusión de la entrevista.....	48
CAPÍTULO V	49
PROPUESTA	49

Diseño instruccional	50
Cronograma de aplicación semanal del OVA.	55
Construcción del Objeto Virtual de Aprendizaje	57
Implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje.....	65
Análisis estadístico del impacto académico luego de aplicado el OVA.....	76
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS	87
APÉNDICES	99
Anexo 1 Formato de entrevista.....	99
Anexo 2 Formato de prueba diagnóstica	101
Anexo 3 Matriz de operacionalización de variables.....	108
Anexo 4 Evaluación sumativa	109
Anexo 5 Fotografías	117
Anexo 6 Certificados.....	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ventajas y desventajas para los profesores	12
Tabla 2 Ventajas y desventajas para los estudiantes	13
Tabla 3 Ventajas y desventajas para estudiantes	13
Tabla 4 Metodologías para los objetos virtuales de aprendizaje	21
Tabla 5 Población	35
Tabla 6 Fracción muestral	37
Tabla 7 Escalas de valoración	41
Tabla 8 Análisis de frecuencias	42
Tabla 9 Mapeo de conectividad año lectivo 2020 - 2021	50
Tabla 10 Cronograma de aplicación semanal del OVA	56
Tabla 11 Pruebas multivariante	77
Tabla 12 Pruebas de Normalidad.....	78
Tabla 13 Comparaciones múltiples	81
Tabla 14 Resultados de Anova	82
Tabla 15 Matriz de operacionalización de variables	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Elementos estructurales del objeto virtual de aprendizaje	18
Figura 2 Elementos de la heurística.....	28
Figura 3 Histograma de media desviación estándar de evaluación cualitativa	40
Figura 4 Frecuencia de valoraciones cualitativas	43
Figura 5 Exelearning	57
Figura 6 Propiedades	57
Figura 7 Contenido	58
Figura 8 Bienvenida	58
Figura 9 Informativo.....	59
Figura 10 Sobre la autora.....	59
Figura 11 Atrévete a soñar	60
Figura 12 Objetivo.....	60
Figura 13 Introducción	61
Figura 14 Juguemos rompiendo patrones mentales.....	61
Figura 15 Video educativos	62
Figura 16 Pensamiento lógico	62
Figura 17 Piensa rápido	63
Figura 18 Retos de razonamiento	63
Figura 19 Quien es quien.....	64
Figura 20 Bibliografía	64

Figura 21 Búsqueda Whatsapp Web	65
Figura 22 Escanear código	66
Figura 23 Descarga Intef-Exe-Install-2.5.1	66
Figura 24 Carpeta de descarga.....	67
Figura 25 Intef-Exe-Install-2.5.1	67
Figura 26 Instalar Intef-Exe-Install-2.5.	68
Figura 27 Siguiente.....	68
Figura 28 Aceptar las condiciones.....	69
Figura 29 Instalar.....	69
Figura 30 Finalizar	70
Figura 31 Icono de Exelearning.....	70
Figura 32 Búsqueda en Google	71
Figura 33 Código QR escaner	71
Figura 34 Descarga del OVA	72
Figura 35 Descarga del OVA	72
Figura 36 Cerrar la ventana	73
Figura 37 Visualización previa.....	73
Figura 38 Menú	74
Figura 39 Selección de pestañas	74
Figura 40 Retos de razonamiento Lógico Matemático.....	75
Figura 41 Evaluación.....	75

Figura 42 Detalles de la evaluación.....	76
Figura 43 Diagrama de bigote antes de implementar el OVA	79
Figura 44 Diagrama de bigote después de implementar el OVA	80
Figura 45 Normalidad.....	83
Figura 46 Diagrama de bigote según el género	84
Figura 47 Entrevista a los docentes del área de matemáticas.....	117
Figura 48 Presentación del OVA a los estudiantes y docentes.....	118
Figura 49 Capacitación para la instalación del OVA	119

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa

Autora: Raquel Katalina Landázuri Ortiz

Tutor: PhD. Frank Guerra

Año: 2021

RESUMEN

El trabajo de grado se desarrolló con la finalidad de evaluar la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa. Debido a que es un tema innovador y de actualidad, en este sentido se usó la herramienta eXeLearning por cuanto permite desarrollar las destrezas y habilidades de los estudiantes, así como también generó el interés y motivación por aprender dentro del entorno virtual. En tal virtud se presenta la investigación con un enfoque mixto de corte transversal, de tipo descriptivo, documental y de campo con el uso de la encuesta, entrevista y revisión documental. Para el efecto se estructuró en tres fases en la primera se diagnosticó el desarrollo del pensamiento lógico matemático a los 104 estudiantes de noveno año paralelos A, B y C, también se realizó una entrevista a los seis docentes para conocer el uso de la tecnología, metodología y características presentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje; la segunda fase estuvo constituido por tres apartados. En el primero se realizó el diseño instruccional y cronograma de aplicación del OVA; en la segunda fase se construyó el OVA con el software eXeLearning, para posteriormente implementar el OVA con los estudiantes objeto de estudio; en la tercera fase se analizó el impacto con el uso de las pruebas estadísticas Anova, Manova y Pairwise T-Test con la finalidad de conocer si es factible la implementación del OVA. Se concluye que el uso del OVA en el desarrollo de pensamiento lógico matemático beneficia a los docentes facilita la estructura de contenido de manera ordenada, creativa y presenta recursos con facilidad de búsqueda, mientras para los estudiantes propicia motivación por el uso de tecnologías que atienden a los diferentes estilos de aprendizaje, por tanto es una herramienta de apoyo para el docente en el proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo la consolidación del aprendizaje con el uso de esta herramienta innovadora.

Palabras claves: OVA, offline, pensamiento, lógico, matemático

INSTITUTO DE POSGRADO

PROGRAMA DE MAESTRÍA

Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa

Autora: Raquel Katalina Landázuri Ortiz

Tutor: PhD. Frank Guerra

Año: 2021

ABSTRACT

The degree work was developed with the purpose of evaluating the application of a virtual learning object (O.V.A) offline, for the development of mathematical logical thinking in students of the ninth year of Higher Basic Education of the Atahualpa Educational Unit. Because it is an innovative and current topic, in this sense the eXeLearning tool was used because it allows the development of students' skills and abilities, as well as generated interest and motivation to learn within the virtual environment. As such, the research is presented with a mixed cross-sectional, descriptive, documentary and field approach with the use of the survey, interview and document review. For this purpose, it was structured in three phases, in the first, the development of logical mathematical thinking was diagnosed in the 104 students of the ninth year parallel A, B and C, an interview was also carried out with the six teachers to learn about the use of technology, methodology and characteristics present in the teaching-learning process; the second phase consisted of three sections. In the first, the instructional design and application schedule of the OVA was carried out; In the second phase, the OVA was built with the eXeLearning software, to later implement the OVA with the students under study; In the third phase, the impact was analyzed with the use of the statistical tests Anova, Manova and Pairwise T-Test in order to know if the implementation of the OVA is feasible. It is concluded that the use of the OVA in the development of mathematical logical thinking benefits teachers by facilitating the structure of content in an orderly, creative way and presents resources with ease of search, while for students it fosters motivation for the use of technologies that attend to different learning styles, therefore it is a support tool for the teacher in the teaching-learning process, allowing the consolidation of learning with the use of this innovative tool.

Keywords: OVA, offline, thinking, logical, mathematical

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Con la implementación de la web 2.0, se ha proporcionado al sector educativo una serie de herramientas tecnológicas muy útiles y eficaces que, en muchas ocasiones, no son aprovechadas, de manera adecuada, por los docentes por la falta de conocimiento (Fandos, 2003). En la actualidad nos enfrentamos a una serie de cambios como la globalización, aprendizaje masivo en línea masivos, conexiones interculturales, formas de turismo, en el área de la ciencia y la tecnología. Como efecto, las maneras de transmitir los conocimientos de las asignaturas de las ciencias exactas también evolucionan. Por esta razón, tanto el aprendizaje como la enseñanza de la matemática deben enfocarse en el desarrollo de las destrezas con criterios de desempeño que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico, crítico, analítico y a la resolución de problemas; todos ellos, aspectos importantes que permiten alcanzar los objetivos de la educación básica superior (García *et al.*, 2014). Las circunstancias de hoy han permitido dar un salto cualitativo al uso e implementación de tecnologías en los procesos educativos, pero si se analiza todo el contexto, lo único que se ha logrado es cambiar las clases presenciales a virtuales, manteniendo la misma metodología de enseñanza tradicional. Esta situación ha conllevado que muchos estudiantes tengan un resultado no deseado en los procesos matemáticos y en algunos casos deserten.

Por otro lado, los docentes aplican procesos didácticos que muy poco llaman la atención a los estudiantes. El aprendizaje continúa impartándose de manera mecánica, repetitiva y memorística. Esta situación provoca una continua repetición de la información, ocasiona la producción de una persona insegura en las operaciones que realiza. Al respecto, el diario Zambrano (2019), menciona que: “El aprendizaje de las matemáticas mediante un aprendizaje memorístico no ayuda en nada, se necesita que la educación induzca al estudiante a la creatividad, a la deducción, al uso de la lógica para la resolución de problemas” (p.2). Se hace necesario desarrollar en los estudiantes procesos lógicos y abstractos para la construcción del conocimiento, de manera que

logren las destrezas necesarias para que se desempeñen adecuadamente en este mundo globalizado y cada vez más exigente.

El aprendizaje de las matemáticas resulta complicado para los estudiantes, de todo nivel, siendo así que se interpreta a esta asignatura como una de las más complejas. Según el informe PISA del Ministerio de Educación del Ecuador (2018), se señala que el 70,9% de los estudiantes no alcanzan el nivel 2, categorizado cómo el nivel de desempeño básico en esta asignatura (PISA, 2018). Resultados como este, han sido la causa para que los docentes decidan continuar capacitándose en metodologías de enseñanza innovadoras para que los estudiantes alcancen el desarrollo de habilidades y destrezas.

Para confirmar lo señalado el Observatorio Social del Educador (2018) menciona que: “En lo que concierne a las pruebas de matemática los puntajes a medida que aumentan los grados de escolaridad disminuyen. Por lo tanto, en noveno, décimo de básica y tercero de bachillerato los niveles de logros alcanzados son insatisfactorios” (pág.127). Con esto se puede inferir que la tarea es ardua para los docentes que dictan esta asignatura, pues se necesitará una mejor preparación para contribuir al desarrollo de competencias, habilidades y destrezas en los estudiantes.

Otro aspecto que cabe mencionar que los estudiantes llegan al colegio con deficiencias, incluso desde el manejo de operaciones básicas. Lo que no permite el desarrollo de habilidades acordes a su edad. Esto no es todo lo que hace más grave esta problemática, es que no todos los docentes manejan estrategias que permitan un aprendizaje significativo en los estudiantes, debido a que se siguen manteniendo procesos tradicionales de enseñanza, que poco o nada contribuyen al proceso de desarrollo social, intelectual y emocional de los estudiantes.

La presente investigación requiere dar solución a la problemática detectada en el estudio que hace referencia a la insuficiente oferta de objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, provoca que un gran porcentaje de ellos presentan dificultad para resolver problemas lógico matemático, escasa comprensión de textos y poco desarrollo de las capacidades del pensamiento, lo que ha traído como consecuencia que los promedios de los resultados de las pruebas de razonamiento lógico matemático aplicadas a los alumnos sean poco satisfactorios. Para lo anteriormente mencionado se refiere Rodríguez (2011) sobre “El limitado acceso al

internet y las escasas competencias digitales de los estudiantes y docentes no permiten un adecuado avance académico acorde al entono innovador del siglo XXI” (pág. 4).

Por lo expuesto se plantea el problema bajo la siguiente interrogante ¿Qué resultados se obtendrán con la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje (O.V.A.) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa?

Antecedentes

La tecnología evoluciona de manera semejante a la sociedad, se sumerge en cada ámbito del ser humano para innovar y avanzar con pasos cada vez más agigantados a un nuevo futuro. En este contexto la educación es uno de los ámbitos donde la tecnología logra optimizar tiempo y espacio, a la vez que genera motivación y apropiación de los conocimientos en sin número de estudiantes alrededor del mundo. Por tanto, en los procesos de aprendizaje se usan herramientas de software y hardware en instituciones de educación primaria y obtiene como resultado el desarrollo de habilidades cognitivas y motivación en profesores y estudiantes (Kalmpourtzis, Berthoix y Vrysis, 2015).

Así las áreas de conocimiento se fortalecen, dejan de lado métodos tradicionales y adaptan nuevos modelos en beneficio de la educación, las tecnologías de la información y comunicación son herramientas importantes en el proceso formativo. Centrándose en plataformas virtuales, objetos virtuales de aprendizaje, juegos interactivos que permiten al estudiante crear y administrar tecnologías a la vez que aprende. En este sentido el área de matemática se convierte en una de las asignaturas imprescindibles en el desarrollo del pensamiento para las actividades cotidianas del hombre. Es así como en la actualidad se desarrolla estudios sobre juegos interactivos y multijugador para que los estudiantes adquieran competencias digitales y pensamiento lógico y computacional, añadiendo a la educación el aprendizaje STEAM (Micciolo, Arroyo, Harrison, Hulse y Ottmar, 2018). Mediante objetos de aprendizaje con carácter didáctico y cumpliendo estándares de calidad requeridos en el ámbito educativo (Triana, Ceballos y Villa, 2016).

Adicional a lo expresado, las tecnologías de la información y comunicación se muestran como un desafío para los docentes para enseñar a estudiantes con necesidades educativas especiales, hallar eficacia en herramientas de instrucciones digitales que los profesores implementan para mejorar el aprendizaje (Wen, Amog, Azenkot y Garnett,

2019). Sin embargo, no se puede considerar las herramientas de e-learning como la única solución, puesto que, los currículos son adaptables y flexibles permiten a los docentes la contextualización de los conocimientos según las posibilidades de cada institución. Por otra parte, se evidencia en el estudio sobre diseños de instrucción en AVA el objetivo de implementar la estrategia didáctica que brinden las posibilidades de aprender de modo perdurable, mientras el uso de los conocimientos adquiridos se aplica en pro de un desarrollo y beneficio para la sociedad (Camero, Martínez y Pérez, 2016).

Sin embargo, en Latino América en países como Colombia, donde los objetos virtuales de aprendizaje masifican el uso en el área de matemática (Martínez, Combita y De La Hoz, 2018). Potencian los conocimientos en la solución de procedimientos se adapta a la tecnología y procesos matemáticos mediante ambientes inmersivos (Rodríguez, Monroy y Puello, 2018). Que permiten desarrollar educación y ubicuidad para que el estudiante adquiera conocimiento en cualquier momento y cualquier lugar. Es así como se enriquece el proceso educativo en la época actual permitiendo el acceso a la educación además que mitiga las brechas geográficas que limitan el estudio de diversas comunidades.

De manera similar el estudio sobre la incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje demuestra, la necesidad de alfabetización digital para docentes que forman parte de los migrantes digitales, mientras el uso de recursos digitales como estrategia mejoran la comprensión matemática (Cardeño, Muñoz, Ortiz y Alzate, 2017). No obstante, también se hace evidente el uso apropiado de diferentes objetos en diversas áreas de conocimiento (Martínez, Sierra, Velilla y Alba, 2018). Así los objetos virtuales de aprendizaje benefician ampliamente el proceso educativo, facilitan material multimedia, audios, texto y evaluaciones que enriquecen el ejercicio educativo, no obstante, el desarrollo no se encuentra limitado, también existen investigaciones desde el año 2014 donde el uso de objetos virtuales de aprendizaje se alinea con la realidad aumentada para mejorar el aprendizaje (Ballesteros y Bernal, 2017). En este contexto se beneficia el proceso educativo desde múltiples dimensiones y a la par, los estudiantes enriquecen el aprendizaje.

Igualmente se encuentra investigaciones realizadas mediante objetos virtuales de aprendizaje de matemática con el uso de aplicaciones móviles como GeoGebra, el producto dichos objetos se convierten en mediadores interactivos dinámicos, para que el

estudiante interactúe de manera oportuna, logre el éxito y mitigue el bajo rendimiento académico (Baccaglioni, 2021). En Ecuador se incorpora también el uso de objetos virtuales de aprendizaje en Institutos de Educación Superior como una estrategia didáctica, desarrollado mediante el modelo ADDIE y se obtiene como resultado el máximo beneficio para los estudiantes (Carrillo, Tigre, Tubón y Sánchez, 2019). En este sentido es importante recalcar que el uso de la tecnología educativa en el país se centra en la educación superior.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la aplicación de un objeto virtual de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.
- Implementar un objeto virtual de aprendizaje off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.
- Analizar el impacto académico de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior luego de aplicar el objeto virtual de aprendizaje.

Justificación

El desarrollo de pensamiento lógico matemático brinda al estudiante la comprensión de procesos matemáticos, posteriormente permite la eficaz y adecuada adaptación a diversos campos laborales, por la facilidad de resolver problemas (Vásquez y Ortiz, 2020). En este sentido la creación de un objeto virtual de aprendizaje es un tema innovador y de actualidad por cuanto la preparación del contenido digital permitió preparar a los estudiantes para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, así como también involucrar en este nuevo desafío a los docentes para que innoven y mejoren su

praxis pedagógica y sus competencias digitales que son requeridos por el Ministerio de Educación.

Siendo así que con el uso del objeto virtual de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, podrán enfrentarse a los desafíos que implica el estudio de esta asignatura siendo así que lograrán conocer, repasar y reforzar los puntos que no estén claros al momento que ellos así lo deseen, por cuanto es una herramienta que se la puede trabajar desde cualquier lugar sin necesidad de internet, facilita el acceso a este medio de aprendizaje y más aún por la época y el entorno en el que estamos inmersos como es la pandemia a causa del COVID, que ha cambiado la forma de enseñar y de aprender y de igual forma se elevó la enseñanza presencial a la virtualidad.

En este contexto contribuye a fortalecer el aspecto lógico matemático que en algunos casos no es desarrollado por completo por parte de los estudiantes, ya que el OVA estará estructurado con recursos llamativos, creativos e innovadores para los educandos, logran generar el interés y las ganas de por aprender y consecuentemente se solidificará el aprendizaje en esa área. Además, los docentes de la asignatura podrán también conocer y aprender sobre esta herramienta que es beneficiosa para cautivar la atención y motivación de los estudiantes, por cuanto no es difícil de manejar siendo intuitivo el manejo y es totalmente gratuita para poder acceder a ella.

El trabajo de grado benefició directamente al personal docente de la Unidad Educativa Atahualpa, por cuanto se capacitaron para conocer sobre el funcionamiento, uso y aplicación del objeto virtual de aprendizaje, indirectamente se vio favorecida la institución por el prestigio que obtuvo al vincular las TIC en la educación actual del siglo XXI, así como también los estudiantes se encontraron motivados al usar una nueva forma de enseñanza-aprendizaje.

Permitió la nueva incorporación de conocimientos por parte de los estudiantes con la implementación de un objeto virtual de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento lógico matemático con los estudiantes de noveno año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

En este contexto fue factible de realizar por que el tema empleado en la investigación cuenta con información suficiente para respaldar en el sustentamiento del marco teórico y propuesta, las autoridades de la Unidad Educativa Atahualpa permitieron y facilitaron el acceso para la recopilación de información, la investigadora cubrió con todos los gastos que demande dicho estudio. Finalmente, la presente investigación se ubicó en la línea de investigación gestión, calidad de la educación, procesos pedagógicos e idiomas aprobada de la Universidad Técnica del Norte con resolución N0. 122-SO-HCU-UTN-12-9.2016

CAPÍTULO II

MARCO REFERENCIAL

Marco Teórico

A continuación, se sustenta el Marco Teórico con base en la revisión bibliográfica de Tesis, Libros y Artículos Científicos que permitieron la indagación de las dos variables que presenta el Trabajo de Grado que son: Objetos Virtuales de Aprendizaje y Pensamiento Lógico Matemático como se muestra en los párrafos subsiguientes:

Objetos Virtuales de Aprendizaje para la educación secundaria

La educación actual demanda cambios constantes en las estrategias y metodologías de enseñanza, siendo así que las herramientas digitales que más se han usado en este siglo XXI son los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) (Martínez *et al.*, 2018). La decisión de usar estas herramientas radica en su adaptabilidad en distintos aspectos tecnológicos, así como también en la potenciación de las competencias de los estudiantes por la facilidad de navegabilidad, uso y adaptabilidad ante sus necesidades de interconexión, además que complementa el aprendizaje en este espacio virtual.

En este contexto la educación con la tecnología se ha fusionado para el desarrollo de nuevas herramientas de enseñanza que han permitido la innovación con esta unión (Wiley, 2000). En síntesis, los OVA son realizados para la apropiación de conocimientos, destrezas, actitudes y valores que le dan un sentido distinto según la persona que lo vaya a usar. Sin embargo, la implementación de estos objetos permite un dinamismo e interacción al ver los contenidos de estudio estructurados de forma agradable saliendo de lo tradicional.

Los OVA se definen dentro del entorno educador como mediadores pedagógicos que son desarrollados con la finalidad de complementar el accionar del aprendizaje y ser un soporte a los docentes en su praxis pedagógica. Siendo así debe considerarse los siguientes criterios: atemporalidad, didáctica, interacción, usabilidad y accesibilidad (Urrutia, Urrutia, Larrea y San Antonio, 2015).

La construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje se fundamenta en el paradigma constructivista, por cuanto integra el desarrollo de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales. El centro de interés, el estudiante. Promueve en el educador la elaboración de secuencias de aprendizaje que son desarrollados de manera creativa, innovadoras que permiten generar en los estudiantes el interés por los temas planteados, motivación, responsabilidad, autoestudio, comunicación sincrónica como asíncrona entre otros conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Veytia, Lara y García, 2018). Los procesos colaborativos con OVA se manifiestan en el trabajo que realizan dos o más estudiantes y que interactúan para conseguir cumplir el objetivo planteado, pero cada uno de ellos debe aportar con habilidades, destrezas y conocimientos para dar por terminada la actividad. La colaboración hace referencia a un modelo pedagógico que se apoya en el constructivismo social y se basa en la teoría de Vigotsky, menciona que la persona es responsable de su propio aprendizaje que a la vez puede ser dinámico, participativo e interactivo en el entorno estudiantil y las tareas encomendadas (Coll, Mauri y Onrubia, 2008).

Características y funciones pedagógicas de los Objetos Virtuales de Aprendizaje

Según los autores Gibbons y Richard (2000), los Objetos Virtuales de Aprendizaje, presentan cuatro características distintivas.

- Reusabilidad, por cuanto pueden ser usados las veces que sean necesarias sin la necesidad de realizar cambios importantes en él.
- Generatividad, encaminados en suministrar información. Así como también procesos de interacción como pueden ser ejercicios, tutoriales, prácticas repetitivas que estén a la par con la clase y explicación del educador.
- Adaptabilidad que hace referencia a los objetivos plantados en el diseño instruccional y por cada actividad, permitiendo al estudiante trabajar de manera autónoma o grupal.
- Escalabilidad, es la utilidad que se le puede dar a los Objetos Virtuales de Aprendizaje como herramientas que ayuden a desarrollar el aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, a minimizar costos a la par del incremento de la calidad del proceso educacional.

El conjunto de características mencionadas determina un aspecto importante dentro de la creación, diseño y aplicación de los objetos virtuales de aprendizaje. Callejas, Hernández y Pinzón (2011) indican otros puntos que pueden ser complementarios a los aspectos anteriormente descritos:

- Flexibilidad, los contenidos desarrollados pueden ser adecuados en distintos entornos por su estructura, facilidad en las actualizaciones y la gestión del conocimiento.
- Personalización, en el entorno que se desarrolla los Objetos Virtuales de Aprendizaje es fácil la adaptación de contenidos, recursos, según las necesidades y las características que presente el contexto educativo, con el fin de que los usuarios se sientan a gusto dentro de este espacio virtual.
- Modularidad, dentro de los objetos virtuales de aprendizaje se puede presentar a los estudiantes los contenidos, por medio de módulos con el objetivo de que se favorezca y se aporte para el aprendizaje del estudiante.
- La adaptabilidad, se presenta como un facilitador, por cuanto se puede tomar en consideración los distintos estilos de aprendizaje de los estudiantes, siendo este factor importante en el ámbito estudiantil.
- Reutilización, hace mención de que se puede usar en distintos espacios con los estudiantes: al inicio del periodo académico, durante y al finalizar
- Escalable, es una ventaja que presentan los Objetos Virtuales de Aprendizaje, ya que permiten generar un nuevo saber a partir de sus conocimientos previos y que a la vez favorecerán el autoaprendizaje de los estudiantes.
- Durabilidad, hace mención que deben estar disponibles para el grupo durante un determinado tiempo, para facilitar el ingreso a este entorno virtual y que puedan desarrollar las actividades con normalidad o a su vez revisar el contenido propuesto dentro del Objeto Virtual de Aprendizaje.
- Articulado, en su interior los enlaces, recursos diseñados y colocados dentro del entorno virtual de aprendizaje deben estar desarrollados con coherencia, para que los estudiantes puedan navegar dentro de este espacio con normalidad sin perderse de él y que a la vez puedan realizar las actividades sin encontrar inconvenientes.
- Representacional y significativa, en otras palabras, debe estar representado con aspectos del entorno, es decir, los estudiantes y docentes podrán darle un significado desde su uso.

- Articulación instruccional, hace referencia a que los contenidos que se ingresen dentro del objeto virtual no pueden estar desarticulados del currículum o pensum de estudios que presente la institución educativa, en tal medida deben estar estrechamente ligados estos dos aspectos.

La siguiente clasificación de Cifuentes (2018) muestra las características esenciales para una buena transmisión y dominio de contenidos: 1) formato digital, la elaboración y diseño, puede ser realizado en el web, en una plataforma colaborativa con el fin de tener accesibilidad a cualquier hora para su uso. Así como también la conexión puede hacerse desde distintos lugares y si se desea se puede ingresar simultáneamente el grupo de estudiantes, cabe mencionar que se puede rehusar, adaptar y rediseñar según las necesidades del educador, 2) propósito pedagógico, el objeto virtual de aprendizaje puede ser usado con distintas intenciones formativos, así como también se desarrollan competencias grupales e individuales, por la razón que se consigue dar seguimiento y evaluación por medio del registro y revisión del progreso obtenido en el proceso educativo, 3) contenido interactivo, en este espacio virtual se puede establecer una serie de instrucciones interactivas, las mismas que permiten el intercambio del saber entre el docente, estudiante y compañeros de aula, 4) indivisible y reutilizable, al ser elaborado como recurso externo de otros entornos se puede usar rediseñado y actualizado según la necesidad del autor.

En esta misma línea, Gancino (2016), menciona que los Objetos Virtuales de Aprendizaje deberían presentar algunas características para que puedan ser nombrado con tal: 1) accesibilidad al momento de buscar el objeto virtual, debe haber la facilidad para encontrarlo ya sea con el uso de la etiqueta, link y nombre, 2) reusabilidad, al tener un Objeto Virtual de Aprendizaje, se tiene la ventaja de que se puede volver a usar para diferentes áreas del saber y con distintos fines, 3) educabilidad, este punto hace referencia que el objeto desarrollado sea capaz de generar un aprendizaje, 4) componentes para la construcción, se presentan algunos que son necesarios para la estructura del Objeto Virtual de Aprendizaje entre ellos: título (fines y competencias), contenido temático-multimedia (ejemplos y actividades propuestas), evaluación (retroalimentación, elementos para la contextualización y por último metadatos).

Con referencia a lo expresado, las autoras Vélez y Díaz (2019) mencionan 6 características: 1) globalidad, hace mención a la capacidad de representar los procesos

de aprendizaje dentro del entorno virtual, así como también implica los propósitos con los cuáles fue implementado el OVA. Pone énfasis en las actividades que van a desarrollar los estudiantes, 2) flexibilidad pedagógica, debe dar respuesta a las interrogantes planteadas en la construcción del OVA como son: qué, para qué, con qué y quién aprende, 3) accesibilidad, debe ser fácil acceder al entorno virtual y la navegabilidad, para que el estudiante realice las actividades propuestas sin contratiempos, 4) interactividad, en el entorno de la herramienta los estudiantes se sentirán motivados, por tal razón estarán en la capacidad de presentar sus inquietudes y de dar respuesta al aprendizaje, 5) atemporalidad, no se caduca el objeto ni pierde validez con el paso del tiempo en el entorno usado, 6) reusable, su puede usar las veces que sean necesarias.

Ventajas y desventajas de usar Objetos Virtuales de Aprendizaje

En la actualidad los objetos virtuales de aprendizaje constituyen parte importante en el proceso enseñanza-aprendizaje, por cuanto en poco tiempo se han presentado como recursos valiosos para los docentes y estudiantes en la práctica pedagógica. A continuación, se muestra en la Tabla 1 y 2 las ventajas y desventajas tanto para docentes como para estudiantes.

Tabla 1

Ventajas y desventajas para los profesores

Ventajas	Desventajas
Si no se desea no se adecua los recursos que previamente fueron utilizados	El apoyo tecnológico es de importancia
El diseño y construcción es preciso	Se necesita internet, banda ancha para su utilización y un sistema de gestión de aprendizaje
Se agiliza la exploración del contenido del aula	Se hace necesario tener recursos
Se pueden reusar en diferentes espacios educativos y para distintos estudiantes	Poca experiencia en la evaluación con objetos virtuales de aprendizaje
Desde el entorno se puede supervisar el ingreso y uso de las actividades propuestas en el aula	Falta de conocimiento sobre que materiales y equipos usar dentro de este entorno
Generaliza los contenidos usados para ser tomados en otro momento	Se podría fomentar el facilismo
Sirve como complemento de apoyo al momento de impartir las clases	Escasas competencias digitales por parte de los docentes
Facilita el proceso administrativo y de adquisición del conocimiento	Escaso adiestramiento en informática
La comunicación fluye entre el docente, estudiantes y entre pares	Se necesita el soporte tecnológico, así como también internet y buen uso de las TIC

Fuente: (Cabrera, Sánchez y Rojas, 2016)

Tabla 2

Ventajas y desventajas para los estudiantes

Ventajas	Desventajas
El aspecto de los recursos instruccionales refleja comodidad	Poco conocimiento con el proceso instruccional
Se encuentra disponible a cualquier hora y la conectividad puede ser en distintos lugares	La disponibilidad puede ser limitada, si el educador no extiende el plazo de uso
El aprendizaje se presenta individualizado	Es necesario que el estudiante se familiarice con la herramienta y entorno par su mejor uso
Puede ser usado para diferentes estilos de aprendizaje y se presentan individuales	Algunas herramientas no se acomodan al estilo distintivo de cada aprendizaje
El aprendizaje es según el ritmo con el cual lo quiera realizar	Algunas actividades desarrolladas en este entorno pueden presentarse con tiempo
La comunicación fluye entre el docente, estudiantes y entre pares	Se necesita el soporte tecnológico, así como también internet y buen uso de las TIC
Se presenta la herramienta con una propuesta inclusiva	Se necesita tener conocimiento de TIC y herramientas web
Se desarrolla el aprendizaje colaborativo al igual que significativo	Escasos hábitos para trabajar en equipo y con el uso de internet

Fuente: (Cabrera et al., 2016)

Gancino (2016), presenta otras ventajas y desventajas tanto para docentes y estudiantes que se indican en la Tabla 3.

Tabla 3

Ventajas y desventajas para estudiantes

Ventajas	Desventajas
La incorporación de los objetos virtuales de aprendizaje facilita una enseñanza dinámica, entretenida tanto para el estudiante como para el docente	Si el estudiante no ha desarrollado hábitos de estudio no daría buenos resultados Falta de interés por la lectura
Con el uso de esta herramienta se desarrolla las destrezas que a la vez permite que el estudiante obtenga conocimientos significativos	Escasas competencias digitales por parte de los educadores Manejo de la tecnología poco desarrollado
Se promueve las competencias durante las clases, por cuanto se desarrollan las actividades propuestas para los estudiantes a la vez que se fomenta el trabajo autónomo.	No alcanzar los objetivos propuestos al inicio del año escolar Es necesaria la tecnología, internet y banda ancha.

Fuente:(Gancino, 2016)

Clases de los Objetos Virtuales de Aprendizaje

Dependiendo del diseño, uso y empleabilidad se pueden clasificar en: 1) fundamentales, por cuanto los Objetos Virtuales no pueden subdividirse por partes, 2) combinados-cerrados, en sí pueden adaptarse con otros para dar un mejor resultado al entorno virtual del objeto de aprendizaje, 3) combinados-abiertos, por la combinación que se le puede dar con otros objetos (Wiley, 2000).

En este mismo orden se presenta la clasificación enfocada en el momento en que se lleva el proceso de enseñanza- aprendizaje, a saber: 1) objetos de instrucción, se enfoca en seguir el paradigma tradicional el mismo que hace referencia al proceso de seguir las instrucciones paso por paso, 2) objetos de colaboración, son elaborados para robustecer la dinámica horizontal entre los estudiantes del aula, el cual está encaminado en la construcción del conocimiento a partir de las concepciones de cada individuo 3) objetos de práctica, tienen la finalidad de centrarse en el autoaprendizaje de quien esté en uso de él, 4) objetos de evaluación, en este punto se valora el alcance de los fines planteados en la asignatura posterior al uso de los estudiantes (Veytia *et al.*, 2018).

En el contexto de los Objetos Virtuales se presentan diferentes herramientas de autor (son aplicaciones informáticas que permiten la elaboración de recursos educativos online) como menciona Sánchez (2018) y se describe en los siguientes párrafos.

- **Cuadernia:** online se presenta al usuario como una herramienta de fácil uso, funcional con el fin de difundir contenidos educativos digitales, además permiten la creación de cuadernos dinámicos y visualmente atractivos a los estudiantes, así como también contienen información y actividades multimedia. El portal de cuadernia presenta diferentes versiones, tutoriales, foros, novedades del sitio, entre otros.
- **Ardora:** se presenta a los educadores como una aplicación informática la cual da paso para la creación de material web, de forma fácil por cuanto no es necesario presentar conocimientos técnicos de programación web o a su vez de diseño, brinda la facilidad para crear 45 actividades, 10 tipos de página multimedia y 7 páginas para servidor, presentándose cada una distinta.
- **Hot Potatoes:** herramienta que permite la creación de ejercicios educativos que son elaborados con el uso de la web.

- **JClick:** instrumento multimedia desarrollado con lenguaje Java, en este espacio virtual se puede crear, realizar y evaluar actividades educativas, se presenta a los usuarios como un software libre que se acopla con distintos entornos operativos como: Linux, Mac, Windows y Solaris.
- **Constructor:** espacio virtual en el cual se puede crear material educativo digital de forma sencilla e intuitiva, presenta más de cincuenta actividades con las que se puede trabajar previo a su configuración, además se puede incorporar elementos multimedia, también se adapta fácilmente a Moodle.
- **Educaplay:** herramienta multimedia que facilita en este espacio la creación de actividades multimedia, para ser aplicados en el aula con los estudiantes.
- **eXeLearning:** programa de código abierto en el cual se puede realizar actividades educativas de fácil manejo y que incorpora un sin número de herramientas, en la actualidad es una de las herramientas más usadas para generación de recursos didácticos, además no es necesario presentar conocimientos previos o actuales de programación.
- **LAMS:** instrumento de contenido abierto para el diseño, gestión y distribución de actividades en línea con el fin de facilitar el aprendizaje colaborativo, su entorno está diseñado para que los educadores elaboren actividades de aprendizaje encaminadas a todo el grupo de estudiantes, se puede dar seguimiento con el uso de una pantalla de gestión de actividad y de esta forma evidenciar las dificultades que tienen o su vez como están desarrolladas cada una de ellas.
- **MALTED:** herramienta informática desarrollada para la creación y ejecución de contenidos pedagógicos multimedia, que además se presentan interactivos para el estudiante, tiene una particularidad este instrumento que fue estructurada para la enseñanza de idiomas, pero se puede dar uso con otras asignaturas.
- **Squeak:** aplicación que puede ser usada para la realización, ejecución de aplicaciones multimedia, su entorno se presenta de fácil manejo y uso, además que se consigue interactuar con los objetos que están alrededor.
- **Courselab:** programa utilizado para la creación de contenidos educativos sin tener previos conocimientos de informática, también se presenta como un software libre que facilita la construcción de materiales de aprendizaje en formato SCORM 1.2 o 2004, por tal razón esta herramienta puede incorporarse dentro de las plataformas educativas.

Criterios de calidad del Objeto Virtual de Aprendizaje

Se conoce a los OVA como entidad digital la misma que se presenta a los usuarios como auto contenible y a la vez reutilizable. Con el fin educativo de construir 3 componentes editables internos: el contenido instruccional, las actividades propuestas para el aprendizaje y los elementos para la contextualización (Chiappe, Segovia y Rincón, 2007). En este sentido las bondades en la utilización del objeto virtual de aprendizaje es el desarrollo del aprendizaje autónomo, por cuanto el estudiante es el que maneja el sitio y toma la decisión de que es lo que quiere ver, realizar o aprender. Por lo anterior mencionado se beneficia el estudiante en los pasos de búsqueda, descubrimiento y asimilación de los materiales expuestos para el fin del aprendizaje. Además que se presentan al usuario como atractivos y fortifican el aspecto motivacional a la hora de la adquisición del saber, elemento indispensable al momento de conseguir el éxito educativo (Molano, Alarcón y Callejas, 2018).

Los OVA son recursos que ayudan y facilitan el aprendizaje, la calidad se debe ser medible por su naturaleza por cuanto se menciona un producto informático y a la vez educacional que trabajan de manera conjunta. En este sentido la calidad puede ser medible, evaluable toma en consideración características propias del entorno virtual (Pressman, 2002). La calidad del Software Educativo (SE) no se establece por los aspectos técnicos del OVA, más bien por el diseño pedagógico y los contenidos que se incrusten en él (Gros, 2004). Al referirse a la calidad del SE es necesario que el OVA satisfaga las demandas y expectativa de los educadores y estudiantes, tiene que presentarse con un costo accesible, cero errores, además de cumplir con las descripciones instruccionales y técnicas (Díaz, Pérez, Grimán y Mendoza, 2004).

Para la medición de la calidad del SE incorporan criterios como: pertinencia, relevancia, consistencia, congruencia, unicidad, por tal razón los SE y los OVA implican tanto al producto. Así como también al proceso con el cuál se trabajó, en tal medida se debería mantener la calidad desde el principio hasta el fin. Los OVA deben estar en constante evaluación con la finalidad de saber las ventajas y a la vez desventajas que puede suscitarse al momento de darle un uso pedagógico. De igual manera se puede conocer las fortalezas y debilidades en el entorno de aprendizaje (Bianchi, Saenz y Rosanigo, 2018). También se hace necesario la retroalimentación de los estudiantes que emplearon el entorno virtual para conocer las falencias y posterior a esto darles solución

para las próximas actividades. La evaluación constructiva aborda el pensamiento crítico con referencia a la utilización del OVA, igualmente permite acrecentar el control y calidad.

Se presentan cuatro aspectos del objeto virtual de aprendizaje que deberían estar inmersos dentro del proceso de calidad didáctica tales como: 1) aspectos teóricos, mismos que se presentan fundamentales a la hora de la construcción del aprendizaje, 2) experiencia práctica, que brinda la posibilidad de aplicar y reforzar las bases teóricas, 3) evaluación, consiente en comprobar si el aprendizaje fue bueno, regular o malo, 4) trabajo colaborativo, es indispensable para el aprendizaje en el entorno social (Morales, Gutiérrez y Ariza, 2016). En el mismo contexto de los criterios de calidad de los Objetos Virtuales de Aprendizaje se mencionan cuatro que son indispensables al momento de la evaluación de la calidad de los OVA: 1) psicopedagógicos, que se presentan relacionándose con el aspecto motivacional, adecuación del espacio para los usuarios y la importancia disciplinar, 2) didáctico curricular, hace mención a la relación que debe existir con los objetivos planteados en el pensum y el entorno en el cual será aplicado, 3) técnicos estéticos, que están encaminados a la adecuación, estandarización de la legibilidad, uso del color, formas, tamaños, resolución del tipo de diseño del entorno virtual, 4) funcionalidad, es la facilidad de ser usado, así como también en este aspecto se toma en consideración la accesibilidad y eficacia (Zapata, Bonfante y Suarez, 2013).

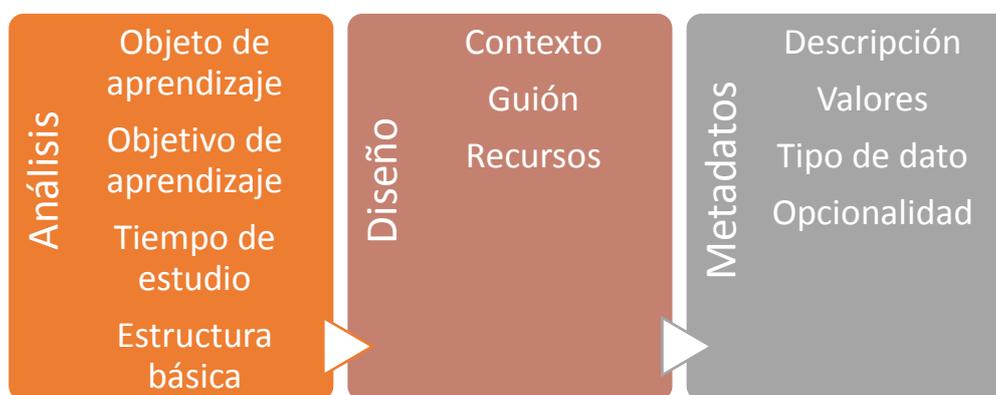
Elementos estructurales del Objeto Virtual de Aprendizaje

Según (Morales *et al.*, 2016) un Objeto Virtual de Aprendizaje puede contener teoría, explicaciones, recursos didácticos, ejercicios de práctica y evaluación que permite a los estudiantes la comprensión de los temas planteados a fin de facilitar su uso. Adicional el estudio presenta como elementos relacionados aspectos: disciplinar, pedagógicos y tecnológicos que articulan de manera eficaz el proceso educativo y el uso de las tecnologías educativas, que permite al estudiante adquirir conocimiento que perdure a lo largo del tiempo. En este sentido se establecen como elementos de un Objeto Virtual de Aprendizaje los siguientes: título, palabras clave, objetivos o competencias, contenidos temáticos y de multimedia, ejemplos, actividades de repaso, evaluación, retroalimentación, elementos de contextualización o metadatos. Por otra parte, se establece las etapas para el diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje y mediante la reflexión pedagógica se obtiene como resultados mejora del aprendizaje. Además que

demuestra una forma diferente de enseñar, sirve de evaluación, ahorra tiempo en el proceso educativo mediante un diseño versátil (Tovar, Bohórquez y Puello, 2014)

Figura 1

Elementos estructurales del objeto virtual de aprendizaje



Fuente: (Zamora, 2017)

Así en la enseñanza de la matemática mediante Objetos Virtuales de Aprendizaje Martínez, Combita y De La Hoz (2018) establecen elementos con el objetivo de lograr pensamiento lógico, reflexivo; denominándolos elementos claves en la enseñanza aprendizaje. En este contexto se menciona la habilidad de los estudiantes para ver conceptos, ideas y conexiones, para finalmente formar la base de las competencias necesarias en la época actual. También se destaca el control del aprendizaje que tiene el estudiante en la toma de decisión autónoma sobre la educación, constituyendo este como una de las características de la educación conectivista desarrollada por George Siemens y por Stephen Downes.

El análisis de los Objetos Virtuales de Aprendizaje se establece mediante lineamientos curriculares y los modelos pedagógicos, enfocados en los estándares de calidad educativa, se encuentra como resultado el desarrollo de herramientas que evidencian un proceso eficaz de enseñanza (Molano *et al.*, 2018). Así en la siguiente etapa de diseño el elemento primordial destaca el protagonismo del material multimedia que el estudiante puede revisar en las aulas de clase, aulas virtuales o en horarios fuera de lo académico, con el fin de brindar al estudiante experiencias directas a base de reflexión y aplicación de conocimientos (Montaño, Guayazán, Cristancho y Gordillo, 2018). Finalmente, la etapa de metadatos se organiza en el Objeto Virtual de Aprendizaje para estructurar la información externa, con el objetivo de facilitar almacenamiento del

material de texto sobre el contenido de los temas, identificación de la información correspondiente y recuperación de elementos que previamente se realizaron para ser guardados a modo de planificación que cada docente realiza al inicio de los programas de clase que imparte.

Metodología para la construcción de un objeto virtual de aprendizaje

Los modelos pedagógicos que son funcionales dentro de la educación virtual es el constructivista. Este modelo desde distintos aspectos se guía por un sin número de principios como: la adquisición del conocimiento no se presenta pasivo más bien es activo en la construcción del mismo; la persona que adquiere el conocimiento está en la posibilidad de construir su aprendizaje; el aspecto cognitivo se adapta y para el efecto ayuda el aspecto experiencial; el contexto es bueno al momento de que existe una construcción mental interna de la persona que está adquiriendo el aprendizaje; una manera de aprender es construir y a la vez reconstruir aspectos, modelos mentales; el aprendizaje se presenta de forma individual y también colectivo (Vargas y Jiménez, 2013). Los mismos que deben ser tomados en consideración al momento del desarrollo el contenido del OVA (Castillo, 2008).

Durante la creación de los OVA se han diseñado varias metodologías que sustentan el proceso mencionándose Medhime 2.0 se trata de una metodología para el desarrollo del OVA y embebidas en plataformas libres. Se basa en el formato SCORM, además posee cuatro características: estudio del dominio, diseño conceptual, navegabilidad y comunicación (Sirvente, 2011). Se ha dado uso en diferentes trabajos que han servido como apoyo en el proceso educativo en el entorno del aula de clase (Tovar, Bohórquez y Puello, 2014).

La Universidad del Valle presenta diferente metodología para el OVA la cual surge de la mezcla del modelo pedagógico y ciclo de vida de desarrollo de Software, está estructurada por cinco fases: 1) formulación y planificación, 2) análisis, 3) ingeniería, 4) reproducción de páginas y a la vez test, 5) evaluación del usuario, se ha visto usada este tipo de metodología en áreas de maestría y especialización (Borrero, Cruz, Mayorga y Ramírez, 2010). En este sentido se presenta la metodología AODEEI para el diseño y desarrollo de los OVA, cuenta con fases de: análisis, obtención, diseño, desarrollo, implementación (Arteaga, Álvarez, Osorio y Cardona, 2006).

La metodología modelo en cascada presenta cuatro fases finales en el ciclo de vida con puntos concretos al término de cada una: toma de requisitos, análisis, diseño e implementación. En este contexto se presentan los modelos incrementales, así como también el evolutivo que admiten la creación del OVA por partes en donde cada una aporta funcionalidad y también incorpora la fase del ciclo de vida. En cambio el modelo espiral incluye en el desarrollo de creación los prototipos que a su vez pasan por la fase del ciclo de vida hasta terminar cada paso posterior a la validación de cada uno de los puntos (Parra, 2011).

En la metodología Rational Unified Process (RUP) del ciclo de vida de un OVA se presentan sus fases divididas en concepción, elaboración, construcción y transición. Siendo estos componentes complicados, exhaustivos a la vez elaborados conforme a la escritura de procesos que se encargan de medir la calidad al momento que esté en manos del usuario, presenta la característica que es para contenido extenso. La metodología ágil se presenta en el desarrollo del software educativo que apoya el proceso educativo, se realiza según las especificaciones y necesidades del cliente, se adapta para contenido pequeño facilitan la comunicación directa y de manera continua.

Su aplicabilidad puede darse en trabajos de distintos tamaños, características, niveles, tipos como: micromundos, multimedia entre otros (Duarte y Rojas, 2008). En cambio, la metodología de Ingeniería de Software Educativo (MeISE) requiere de requisitos, de un análisis del contexto y un diseño preliminar. Una vez englobado el entorno se requiere de recursos pedagógicos, comunicacionales, de una arquitectura tecnológica y una técnica de interacción que es necesaria para alcanzar los objetivos propuestos (Abud, 2009). A continuación, se muestran en la Tabla 4 el cuatro de metodologías que pueden ser tomadas en consideración para la construcción del OVA.

Tabla 4

Metodologías para los Objetos Virtuales de Aprendizaje

AODDEI	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y obtención • Diseño • Desarrollo • Evaluación • Implantación
DINTEV	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y planificación • Análisis • Ingeniería del OA • Generación de páginas y pruebas • Evaluación del cliente
MEDOA	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Análisis del OA • Implementación del OA • Validación del OA • Mantenimiento del OA
RAMIREZ	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación • Desarrollo del OA • Producción del OA • Clasificación y administración • Evaluación
UBoA	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptualización • Diseño • Producción • Distribución • Control de calidad

Fuente: López (2016).

Pensamiento Lógico Matemático

Algunos modelos que se enfocan en el desarrollo del pensamiento matemático han facilitado tanto a docentes como estudiantes, la comprensión de procesos reales, reflexionar y solucionar problemas de la vida real. Por tanto, el desarrollo de pensamiento lógico matemático desde edades tempranas es primordial para que en el futuro se propicie beneficios como creatividad y capacidad de decisión para resolver problemas (Espinoza, 2019). En este contexto los procesos de enseñanza aprendizaje son parte fundamental para la construcción de nuevo conocimiento y destrezas desde edades tempranas; es así como,

una de las bases fundamentales constituye a la educación primaria como protagonista para desarrollar conocimiento y pensamiento matemático, facilita la comprensión profunda de conceptos y conexiones.

En este sentido y dentro del rol de la educación primaria el razonamiento es un fundamento primordial. Sin embargo, la búsqueda de ciertas destrezas y habilidades actualmente se propician en la educación secundaria, con el uso de estrategias pedagógicas e instrumentos de pruebas, investigaciones, representaciones y argumentos (Valenta y Enge, 2020). Así la historia da cuenta de los inicios de la matemática moderna de manera paralela con el pensamiento lógico matemático, a fin de lograr cálculos y algoritmos enfocados en la reflexión de los procesos.

Se afirma que en la década de los 80 la matemática moderna muestra formalismos en el proceso educativo, se da paso a un modelo heurístico y algorítmico enmarcado en la resolución de problemas, que permitió definir la matemática como una de las ciencias exactas fundamentales para el proceso educativo del ser humano (Crecci, Nacarato y Fiorentini, 2017). Por otra parte, Vásquez y Ortiz (2020) mencionan sobre la educación matemática:

Es un modelo didáctico basado en la relación entre los objetos de la Lógica y de la Matemática las características psicológicas y didácticas más significativas del aprendizaje de la matemática; entonces se puede diseñar un sistema de conocimientos, habilidades y valores, así como, las orientaciones para su implementación metodológica, que permitan desarrollar como capacidad el pensamiento lógico matemático en los niños y niñas de educación primaria (p. 19).

En consecuencia, en la educación actual el desarrollo de pensamiento lógico matemático se encuentra direccionado a propiciar estructuras cognitivas, que ocasionen el planteamiento de hipótesis para obtener la reflexión del estudiante y finalmente la resolución de estas.

Características del pensamiento lógico matemático

Las cualidades simbólicas del pensamiento lógico matemático permiten identificar características psicológicas y didácticas. En este sentido los estudiantes poseen características propias que permiten trabajar partiendo de axiomas para lograr la reflexión

matemática necesaria que resuelva las hipótesis. Así, generalmente se encuentra la influencia de personalidades curiosas e inventivas que, vinculadas a los conocimientos implantados en los currículos, generen experiencias significativas que mejoren y agilicen el aprendizaje.

Entre las características del estudiante las más relevantes son: resuelta percepción de objetos y el medio en donde circulan, adopta rápidamente conceptos y definiciones de tiempo, cantidades, causa y efecto, solventa o plantea la resolución de problemas siguiendo las reglas y diferentes hipótesis en el transcurso, fácilmente realiza cálculos que varían de sencillas operaciones hasta operaciones complejas y generalmente es introspectivo en el proceso matemático, demuestra gran interés por la resolución de problemas (Medina, 2018).

Las características definidas muestran un estudiante motivado que llegue al éxito y culminación de las actividades académicas. Adicionalmente a las características de los estudiantes se suman las características propias del proceso enseñanza aprendizaje y la didáctica empleada por el docente. Se enfoca desde la planificación meso curricular a la epistemología de pragmático constructivista, que guía al estudiante por un proceso de aprendizaje de interpretaciones, planteamiento de acciones y resolución para finalmente comunicarlos y discutirlos con los compañeros de clase (Ministerio de Educación, 2016). A continuación, se presenta las características de las tres disciplinas que involucra el pensamiento lógico matemático:

El pensamiento es definido por la actividad que es atraída mediante el intelecto y obtiene como resultados abstractos de la imaginación del ser humano (L. Rodríguez y Rodríguez, 2018). En definitiva, es la construcción de ideas mediante el intelecto creativo de cada persona, por tanto, para los niños el desarrollo de pensamiento se origina de forma singular y lúdica, de tal manera que motive y apropie a los estudiantes del aprendizaje. En este proceso de pensamiento se desarrolla la utilización de cálculo, cualificaciones o hipótesis que introducen a los niños en el ambiente matemático de manera natural.

La lógica caracteriza la forma de razonamiento, se define como una disciplina que pauta los argumentos de los procesos matemáticos realizados, mediante reglas y técnicas que en conclusión dan respuesta a las hipótesis (Concha, Cutiño, Rodríguez, Gutiérrez y Marcillo, 2018). Proceso por el cual el estudiante contrasta la teoría con la práctica de

procesos para llegar a la respuesta correcta, del mismo modo la organización de ideas y la expresión correcta son las características imprescindibles de la lógica matemática.

Las características matemáticas inciden en la matemática pura y matemática aplicada con el uso de símbolos, números, figuras geométricas y gráficos para estructurar conjeturas que resuelvan problemas reales, siempre a través de juegos educativos que introduzcan a los estudiantes esencialmente de educación básica en aprendizaje inmersivo (Gualoto, 2017). En este contexto el rol del docente es facilitador y planificador de estrategias que logra transformar las aulas de aprendizaje en ambientes reales

Tipos de Pensamiento Lógico Matemático

De acuerdo con los aportes de Castro, Cañadas y Castro se distinguen cinco tipos de pensamiento involucrados en el desarrollo de pensamiento lógico matemático de los que a continuación se realiza una síntesis:

Pensamiento numérico, se puede adquirir desde edades tempranas. Trata sobre el adecuado uso de procesos lógicos en la comparación y equivalencia de cantidades mediante percepción, comparación y conteo de objetos. Estudios han demostrado que desde 2 a 3 años los niños presentan capacidad de comparar, mientras de 3 a 5 se relaciona objetos iguales y consecuentemente después de los 5 años habiendo adquirido la capacidad de contar se mejora el proceso de aprendizaje y permite comparar y dar equivalencias (Castro, Cañadas y Castro, 2013). En este contexto para los estudiantes de niveles de educación superiores se consideran diferentes ventajas, como el alcance de la lógica matemática y resolución de operaciones básicas que gradualmente avanzan según la edad del aprendiz.

El pensamiento espacial definido por el contexto en el que se desarrolla un estudiante de educación primaria se enseña mediante el uso de gráficos de croquis que potencien los sentidos de ubicación e interiorización del niño, por tanto, es necesario que los estudiantes comprendan la localización, distribución, orientación y movilización del lugar donde se encuentran (B. Carmona, 2017). Procesos que en la continuidad de la labor educativa conlleve a la convivencia en familia, grupos y sociedad. Existen estudios sobre el aprendizaje de pensamiento espacial con el uso de mandala, enriqueciendo el proceso de aprendizaje a través de propuestas innovadoras con el objetivo de adaptar a los niños de preescolar al mundo tridimensional en el que habita (Guerra, 2017; y, Troncoso, 2018).

Pensamiento métrico es parte de la lógica matemática, es definido como el raciocinio y comprensión de las magnitudes de medición, es base del conocimiento matemático que se fortalece mediante las nociones básicas que los estudiantes adquieren en años anteriores (Tuta, Leguizaamón y Chaparro, 2019). Así, las planificaciones curriculares son adaptadas a los sistemas de medida y los conceptos necesarios, para involucrar al estudiante en un entorno pedagógico que reflexiona sobre las actividades diarias, entre juegos y actividades académicas que conduce a la relación de medidas, tamaños y sus variaciones.

El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos son relacionados a la comunicación, razonamiento y resolución de problemas (Escobar, Herrera y Gea, 2019). Que revela una actitud dinámica y proactiva del estudiante en la sociedad inmediata, puesto que el tratamiento de los datos da origen a la estadística, el pensamiento aleatorio se constituye en una de las bases de los futuros investigadores (Vélez, 2020). En este sentido la recolección, representación y análisis de datos permiten a los estudiantes desde la educación básica interpretar de manera eficaz información a fin de mejorar su desempeño. Sin embargo, el proceso descrito se realiza con el trabajo conjunto y eficiente del pensamiento numérico, para el cálculo correcto de los resultados.

Finalmente, el pensamiento variacional o probabilístico logra la comprensión de los dominios y rangos de las funciones algebraicas, la resolución de la misma guía al estudiante por procedimientos matemáticos complejos que se llevan a cabo son la contextualización de contenidos a vivencias en su entorno, naturalmente está fuertemente ligado al proceso de pensamiento probabilístico de la estadística y las etapas que lo conforman, así también se demuestra el uso correcto de operaciones matemáticas básicas que conducen al fin esperado (Martínez y Gualdrón, 2018). Sin embargo, en estudiantes de niveles educativos superiores el proceso reflexivo genera representaciones complejas como la semiótica y la práctica de procesos matemáticos que permiten encapsulación de procesos inductivos deductivos (Báez, Martínez, Pérez y Pérez, 2017). Por lo citado el pensamiento lógico matemático se prioriza en la educación básica y de bachillerato del Ecuador como uno de los indicadores de logro del perfil del bachiller, no obstante, los conocimientos son desarrollados en los estudiantes desde edades tempranas, a fin de involucrar a niños y jóvenes con las habilidades consideradas primordiales en el ámbito laboral.

Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático

En el transcurso de la historia los procesos educativos se transforman con el uso de diferentes herramientas y los divergentes pensamientos de los profesores. Así que en la antigüedad se distinguía en todas las áreas del conocimiento enseñanza conductista. Sin embargo, en la actualidad la forma de pensamiento innovador recae en el docente y la gestión educativa con los mismos objetivos del pasado, pero fielmente vinculadas a los procesos de desarrollo personal, laboral y social, en busca de nuevos descubrimientos que permitan a la humanidad trascender.

En este sentido, el desarrollo de pensamiento lógico matemático se adapta a diferentes estrategias, con las características imprescindibles de los currículos educativos y contextualizadas al entorno inmediato del estudiante. En educación básica los estudiantes y docentes se familiarizan con la enseñanza de manera lúdica, que permite generar juegos educativos. Mediante tecnologías modernas también se ha demostrado grandes avances con el uso de software Scratch, para implementar teorías y prácticas que propicien el desarrollo cognitivo y nuevos conocimientos (Marlolojo y Campos, 2012).

Según Pinos, Ayala y Bonilla (2018) es posible desarrollar pensamiento lógico matemático a través de juegos populares que mediante las etapas exigen a los estudiantes la reflexión y resolución de hipótesis, además de la notoria toma de decisiones y trabajo autónomo desde edad temprana. Adicional las dimensiones que intervienen en el desarrollo de pensamiento lógico matemático son parte esencial de la formación integral del ser humano y contribuyen al desarrollo del lenguaje, creatividad y sensibilización de los estudiantes (Bustamente, 2015). Mientras a la par son de apoyo para lograr el perfil del bachiller ecuatoriano.

Métodos para estimular el pensamiento lógico matemático

Algunos de los métodos que logran el pensamiento lógico matemático se centran en el uso de juegos interactivos. Los métodos didácticos encaminados se centran en la manipulación de objetos a fin de fortalecer el aprendizaje (Arias y García, 2016). No obstante, el nivel educativo y la edad cronológico del estudiante se encuentra en constante cambio, sin embargo, es indispensable el uso de material didáctico para propiciar el entusiasmo y disfrute del aprendizaje, diferenciar la edad, características y ritmos de aprendizaje de cada individuo.

Además, es importante recalcar que los niños de manera obligatoria necesitan espacios lúdicos, donde el desarrollo de estrategias conlleve al desarrollo de habilidades básicas para el futuro académico, entre los juegos las características principales son identificar, comparar y clasificar (Chezzi *et al.*, 2017). Actividades que conllevan a el análisis de las causas y efectos de todas las actividades, a fin de generar conocimientos y manejo de procedimientos relacionados a la formación de algoritmos matemáticos.

De manera simultánea a lo citado el ambiente en el que se desarrolla el aprendizaje matemático debe ser adecuado, en su orden y ornamentación para motivar el aprendizaje, desde diferentes perspectivas, juegos de ajedrez, sudoku o el ahorcado que además de estimular el desarrollo de aprendizaje propicia el desarrollo de la mentalidad estratégica. Por otra parte, uno de los motivantes incide en el esfuerzo mental se debe general mediante el uso de materias didáctico o manipulación y empleo de conocimientos.

En la época actual el uso de recursos educativos digitales mejora la calidad educativa, permitiendo al estudiante la revisión de material académico en cualquier tiempo y cualquier lugar, por lo que estudios hacen evidente resultados significativos en el aumento de motivación y apropiación de los procesos de aprendizaje en todas las edades (Suárez, 2019). En consecuencia, las características y desarrollo de la sociedad influyen también en el desarrollo de pensamiento lógico matemático, por las características tecnológicas y digitales que presentan a los estudiantes del nuevo milenio llamados nativos digitales (Fernández, Lazkano y Eguskiza, 2018).

Métodos para desarrollar el pensamiento lógico matemático

Solucionar problemas matemáticos es el eje principal del pensamiento lógico, por tanto, las estrategias metodológicas adaptadas por los docentes en las aulas de clase se enmarcan el método heurístico a través de las etapas que se presentan en la Figura 2.

Figura 2

Elementos de la heurística



Fuente: (Lozada y Fuentes, 2018)

Adicionalmente, los principios generales de la heurística destacan la analogía como el descubrimiento de proposiciones, la reducción como la transformación de los elementos y el principio de inducción generado en la comprensión de las causas y efectos de los resultados de un ejercicio. En este sentido, la metodología de los docentes se enmarca en la planificación y el monitoreo constante del avance de los aprendizajes, sintetizar las estrategias desde las actividades de diagnóstico. Entre ellas se puede destacar pruebas estandarizadas que ponen en riesgo el aprendizaje y la motivación por aprender, hasta estrategias activas como el debate, lluvia de ideas o juegos lúdicos como el dado preguntón a fin de conocer de manera eficiente el conocimiento previo del estudiante (Falcón, 2019).

Estrategias para desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático

En las etapas de formación las estrategias son diferentes ya que lo antes expresado como meta el esfuerzo mental que permita generar conocimiento, por tanto, se identifican ensayos o elaboración de estrategias de exploración, organización, metacognitivas, de interacción y socializadoras (Aguilar, 2017). Que tienen por finalidad fomentar en el estudiante pensamiento que solucione los procedimientos planteados por el docente, a la vez incentive nuevas soluciones que a través de la curiosidad buscan nuevos conocimientos o innovación en la experimentación de los procesos lógicos. No obstante, el desarrollo tecnológico facilita al docente el cambio en la planeación y gestión escolar, brinda sin número de programas y aplicaciones de cálculo que se utilizan para optimizar

material, tiempo y espacio, a la vez que genera conocimiento significativo que perdura en la mente del estudiante.

En la actualidad, la estrategia que aprovecha el uso de las tecnologías educativas se implementa mediante Scratch, para promover pensamiento lógico matemático y pensamiento computacional (Méndez, 2018). Que fomenta el desarrollo de habilidades íntegras y de conocimiento en beneficio de los estudiantes, en este sentido, la creatividad toma el rol principal para el procesamiento de aprendizajes de programación y juegos digitales que mejoran el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática desde educación básica hasta educación superior. Ya que integra los conocimientos previos adquiridos, creatividad y competencias aptas para el buen desenvolvimiento laboral.

También en las estrategias se encuentra evidencia del desarrollo de juegos lúdicos pedagógicos que potencian los saberes y habilidades de los estudiantes fomentados desde edades tempranas. Siempre mediante el uso de material didáctico adecuado y la motivación del docente para generar la comprensión y reflexión de los procesos que se realizan en las actividades cotidianas (Barbosa, Cifuentes y Martínez, 2017). Por las múltiples razones citadas las estrategias cumplen el rol de potenciar el proceso pedagógico, que además de facilitar el aprendizaje, genera aprendizaje significativo y desarrolla capacidades, habilidades y pensamiento útil en la sociedad del conocimiento.

Marco Legal

El presente trabajo de investigación se enfoca en los estándares emitidos por el Ministerio de Educación (2016). El currículo nacional donde la planificación micro curricular tiene perspectivas flexibles, con la finalidad de contextualizar los contenidos de todas las áreas al contexto inmediato donde se desarrolla el estudiante. De manera paralela se enmarca en los modelos planteados para el cumplimiento en la formación del bachiller ecuatoriano, con el objetivo de facilitar conocimientos valederos en el desarrollo integral de la persona y por el bien común de la sociedad.

Así también, el currículo priorizado para la emergencia sanitario por Covid-19 (2020) establece los conocimientos imprescindibles que desarrolla el estudiante de manera autónoma con el fiel apoyo de los docentes, promoviendo enfoques interdisciplinarios menciona:

“el currículo nacional contiene los conocimientos básicos obligatorios para los estudiantes del Sistema Nacional de Educación y los lineamientos técnicos y pedagógicos para su aplicación en el aula, así como los ejes transversales, objetivos de cada asignatura y el perfil de salida de cada nivel y modalidad” (p.4)

Por tanto, el proceso educativo garantiza la continuidad educativa durante emergencia sanitaria y el desarrollo de conocimientos claros que se enfocan en los perfiles de salida de los bachilleres. Por otra parte, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2012) establece los fines de la educación el Artículo 3, literal d:

“El desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre” (p.54)

Así también las garantías de los ecuatorianos para gozar de educación se implementan en el artículo 2 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (2012).

“Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso de aprendizaje” (p. 12)

Mientras en el literal T del mismo artículo menciona la promoción científica y tecnológica, que es la base para el desarrollo, uso e implementación de tecnologías educativas en el proceso de enseñanza aprendizaje, que mediante planificación estratégica se desarrollan en las aulas de clase para cumplir con los estándares de calidad. Consecuente a lo citado los estándares de aprendizaje del área de matemática se articulan al proceso de investigación por la importancia del desarrollo de pensamiento crítico en todos los niveles educativos.

La Constitución de la República del Ecuador (2008) en la sección quinta sobre educación en el artículo 27, prioriza los derechos de una educación que genera en los

estudiantes conocimientos enfocados al desarrollo de capacidades importantes para crear y recrear actividades que mejoren el estilo de vida.

“La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar” (p.16)

En consecuencia, el uso de tecnología educativa, el desarrollo de pensamiento lógico matemático es de importancia en el proceso educativo, se establece en todos los niveles de planificación como una de las prioridades que debe adquirir el estudiante antes de culminar los estudios escolares y de bachillerato, mientras se evidencia que es de vital importancia en el contexto labor que a futuro ejercerán los estudiantes.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Descripción del área de estudio

La investigación se desarrolló en la Unidad Educativa “Atahualpa” ubicada en la provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra, barrio Caranqui en la avenida Atahualpa y Hernán Gonzales de Zaa, cuenta con 41 años de vida institucional desde su fundación que se realizó en el año 1978, con base en la resolución No. 00360 del Ministerio de Educación del 9 de julio del 2015, actualmente pertenece al distrito 10D01 correspondiente a la zona 1 en Imbabura, circuito C2-3 Caranqui, código Ami-10H00021.

Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

El presente trabajo de investigación se realizó en base al enfoque mixto, también conocido como cuali-cuantitativo, al respecto (Hernández, 2014) manifiesta que “Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual” (p. 37).

Se empleó el enfoque mixto en la investigación, centrándose en la investigación cuantitativa ya que se recolectó la información resultante de la encuesta aplicada a los estudiantes para luego ser procesado con el análisis estadístico y se establecieron relaciones de corte cualitativo con la entrevista realizada a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Atahualpa” seguidamente de la revisión documental.

Tipo de investigación

La investigación tuvo como finalidad diseñar un objeto virtual de aprendizaje que contribuyó al desarrollo del Pensamiento Lógico Matemática, para lo cual se enfocó en los siguientes puntos.

Investigación explicativa. En este tipo de investigación explicativa se empezó con la búsqueda de las causas y efectos para conseguir explicar el fenómeno que ocurre alrededor del tema: objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, para lograr obtener una comprensión precisa de los hechos encontrados.

Investigación descriptiva. La investigación descriptiva fue de utilidad para la investigación por cuanto permitió describir cada uno de los aspectos del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de manera detallada, así como también se analizó las características del proceso de enseñanza aprendizaje que utilizan los docentes en su praxis pedagógica. Según Hernández (2016) menciona que “busca indagar los aspectos relevantes de personas, grupos, comunidades, entre otros que son utilizados para el análisis, además, miden distintos aspectos, fenómenos, dimensiones que son objeto de estudio” (pág. 61). En este sentido se buscó caracterizar el objeto virtual de aprendizaje que contribuya al desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Atahualpa.

Investigación documental. Se empleó la investigación documental para el desarrollo del marco referencial o estado del arte, así como también se recolectó información secundaria contenida en diferentes fuentes como: libros en físico y digitales, tesis, revistas, artículos científicos, periódicos, entre otros, además de, FIEL WEB, mismas que se encuentra disponible en la página de la biblioteca virtual de la Universidad Técnica del Norte, toda esta información fue consolidada y analizada para la implementación y evaluación del objeto virtual de aprendizaje.

Investigación de campo. Se utilizó la investigación de campo para la recolección de información primaria in situ puesto que fue necesario estar en contacto directo con el objeto de estudio, en este caso con los profesores y estudiantes de la Unidad Educativa “Atahualpa” lo que contribuyó a la objetividad en la recolección de la data. Cabe mencionar que esta indagación fue recabada a través de la aplicación de técnicas e instrumentos previamente elaborados como una ficha de observación y entrevista.

Método analítico-sintético. Por medio de este método se abordó el objeto de estudio el mismo que fue descompuesto en partes con la finalidad de tener una visión clara del problema detectado, lo que permitió estructurar la propuesta enfocada en la implementación de un objeto virtual de aprendizaje off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

Técnicas e instrumentos

Para este apartado se usó las siguientes técnicas e instrumentos los cuales se desglosan a continuación:

Prueba diagnóstica. Se aplicó a los estudiantes de los paralelos A, B y C de noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Atahualpa, una prueba de diagnóstico mediante un cuestionario de 20 preguntas de base estructuradas, conformadas en 6 secciones correspondientes a los tipos de pensamiento lógico matemático como: proceso del pensamiento, relaciones y funciones, numérico, geometría, estadística y medida, con el objeto de diagnosticar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes.

Entrevista. Se realizó la entrevista al coordinador del área y docentes de matemáticas de noveno, octavo y décimo año de Educación General Básica Superior, la misma que estuvo conformada por 10 ítems que aluden a la metodología, el uso de tecnología y la importancia de los dos factores para la praxis educativa en el desarrollo de pensamiento lógico matemático, el instrumento se aplicó mediante una reunión en la aplicación de videoconferencia Zoom, que permite reuniones virtuales mediante audio y video con otras personas.

Análisis de contenido. Bajo esta técnica sistemática se analizó los contenidos de Objeto Virtual de Aprendizaje con factores como: características y funciones pedagógicas de aprendizaje, ventajas y desventajas en la educación, clases de objetos virtuales de aprendizaje, criterios de calidad, elementos estructurales, metodología para la construcción de un OVA. Así también el análisis de contenidos del pensamiento lógico matemático se relaciona a los factores de: características, tipos de pensamiento, métodos que estimulan el desarrollo de pensamiento matemático en el estudiante, métodos y estrategias para el desarrollo de pensamiento lógico matemático utilizados por los docentes.

Población y muestra

Población. La población objeto de estudio estuvo constituida por 103 estudiantes de novenos años paralelos A, B y C de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

Tabla 5

Población

Paralelos	No. de estudiantes de 9no año de E.G.B. S
A	35
B	36
C	33
TOTAL	104

En cambio, la población de docentes de matemáticas se conformó por el coordinador del área, dos de 8vos, 1 de 9no y 2 de 10mos años de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa “Atahualpa”, dándonos un total de 6 involucrados en el proceso investigativo.

Muestra. Para el apartado de la muestra se tomó en consideración a los 104 estudiantes de novenos años de Educación General Básica Superior comprendidos en los paralelos A, B y C de la Unidad Educativa “Atahualpa” con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * \delta^2 * Z^2}{(N - 1)E^2 + \delta^2 * Z^2}$$

Datos:

n= tamaño de la muestra

N= universo 104

δ^2 = varianza 0,5

N-1=corrección que se usa para muestras mayores a 30 unidades

E= límite de error 5%

Z= nivel de confianza 1.96

Procedimiento:

$$n = \frac{104 * 0,5^2 * 1,96^2}{(104 - 1)0,05^2 + 0,5^2 * 1,96^2}$$

$$n = \frac{104 * 0,25 * 3,8416}{(103) 0,0025 + 0,25 * 3,8416}$$

$$n = \frac{99,8816}{0,2575 + 0,9604}$$

$$n = \frac{99,8816}{1,2179}$$

$$n = 82$$

Al tener el dato del tamaño de la muestra que es 82 se procedió al cálculo de la fracción muestral, para conocer a cuantas personas se va a aplicar la prueba diagnóstica en cada paralelo con la siguiente fórmula:

$$m = \frac{n}{N}E$$

Datos:

m= estrato muestral

n= tamaño de la muestra 82

N= población/universo 104

E= estrato

$$m = \frac{82}{104}$$

m= 0,79

Tabla 6

Fracción muestral

Paralelos	No. de estudiantes de 9no año de E.G.B. S	Fracción muestral
A	35	28
B	36	28
C	33	26
TOTAL	104	82

Procedimientos

Para Cook y Reichardt (2005, p. 41)...un investigador no tiene por qué adherirse ciegamente a uno de los paradigmas polarizados que han recibido las denominaciones de “cualitativo” y “cuantitativo”, sino que pueden elegir libremente una mezcla de atributos de ambos paradigmas para atender mejor a las exigencias del problema de la investigación con que se enfrenta”, por lo que el presente estudio se encuadra en el enfoque mixto, con fundamento en la investigación social, debido a que presenta varias realidades subjetivas construidas sobre la base del punto de vista de los actores estudiados (Hernández, Collado, Fernández y Baptista, 2014). Se reconoce como una investigación evaluativa, ya que valora la eficiencia de una estrategia didáctica para decidir su proyección y programación futura. Con esta perspectiva trazada, el presente estudio recurre tanto a la indagación descriptiva como a la propositiva.

A continuación, se presentan las fases seguidas en esta investigación, mismas que ayudaron a dar cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados en esta investigación. A continuación, se detalla el procedimiento investigativo.

Fase 1: Diagnóstico del desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de noveno año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

Se aplicó una prueba diagnóstica de manera online con el formulario de Google Forms a los estudiantes de 9no grado, paralelos A, B y C de Educación General Básica Superior, para definir el nivel de desarrollo de pensamiento lógico matemático y 6 entrevistas a los docentes de matemática de Educación General Básica Superior y

coordinador del área mediante la herramienta zoom, con el fin de obtener información sobre el uso de tecnología, metodología e identificar las características del proceso de enseñanza aprendizaje que utilizan los docentes.

El análisis de los datos de la evaluación de diagnóstico, se realizó en el software estadístico SPSS versión 22, se toma en cuenta las escalas cuantitativas y cualitativas emitida por el Ministerio de Educación, en el Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N° 286 el 10 de julio del 2014, para determinar la media de calificaciones obtenida y la frecuencia de respuestas, que contrastadas con las escalas cualitativa permitieron determinar el nivel de dominio de los aprendizajes previos sobre pensamiento lógico matemático. Adicional los datos de la entrevista se trataron mediante el análisis descriptivo para ordenar y reestructurar los datos, finalmente se realizó el análisis interpretativo que permitió saber con objetividad cómo los docentes desarrollan el pensamiento lógico matemático en los estudiantes.

Fase 2: Implementación de un objeto virtual de aprendizaje off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, este objetivo se dividió en tres partes.

1. En la primera parte se realizó el diseño instruccional de la materia de matemáticas enfocada a desarrollar el pensamiento lógico matemático, se toma en consideración el currículum priorizado establecido por el Ministerio de Educación a causa de la emergencia sanitaria por el COVID-19 que corresponde al noveno año de Educación General Básica Superior
2. Segundo se construyó el objeto virtual de aprendizaje con la herramienta Exelearnig, así como también se cargó los contenidos y recursos del entorno virtual de aprendizaje.
3. Por último, se implementó el objeto virtual de aprendizaje con el link que se obtuvo de la herramienta Exelearning, el mismo que fue compartido a los estudiantes para que adquiriera los conocimientos sobre pensamiento lógico matemático y las habilidades para aplicarlo.

Fase 3: Análisis del impacto académico de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior luego de aplicar el objeto virtual de aprendizaje.

Se utilizó el software para análisis estadístico SPSS versión 22 para el tratamiento de los datos, con la aplicación de las pruebas estadísticas: Anova a fin de comparar la igualdad de medias entre las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después de aplicado el Objeto Virtual de Aprendizaje, Manova para analizar la relación entre variables de respuestas y Pairwise T-Test para las posibles combinaciones entre los factores de las calificaciones, estableciendo de esta manera la mejora de rendimiento académico por el uso de tecnología educativa y los factores que motivan un buen desempeño del estudiante.

Consideraciones bioéticas

La ética tiene implicaciones importantes en los diferentes campos que se desenvuelva el ser humano, siendo así que son experiencias vividas del año lectivo 2020-2021 y que sirven de reflexión a la vez que son consideradas en el ámbito de la moral, en este sentido se mencionan cuatro principios que norman la bioética que son: autonomía, beneficencia, justicia, no-maleficencia los mismos que permiten interactuar con equidad (Moreno, 2011).

Se considera los argumentos planteados anteriormente, por cuanto se elaboró y estructuró el documento formal que se utilizó como soporte para desarrollar la investigación en la Unidad Educativa Atahualpa, en este sentido los permisos para dicha elaboración fueron otorgados por el MSc. Marcelo Mina Rector de la institución objeto de estudio, el mismo que dió paso y ayuda pertinente para realizar las diferentes actividades propuestas en el escrito.

CAPÍTULO IV

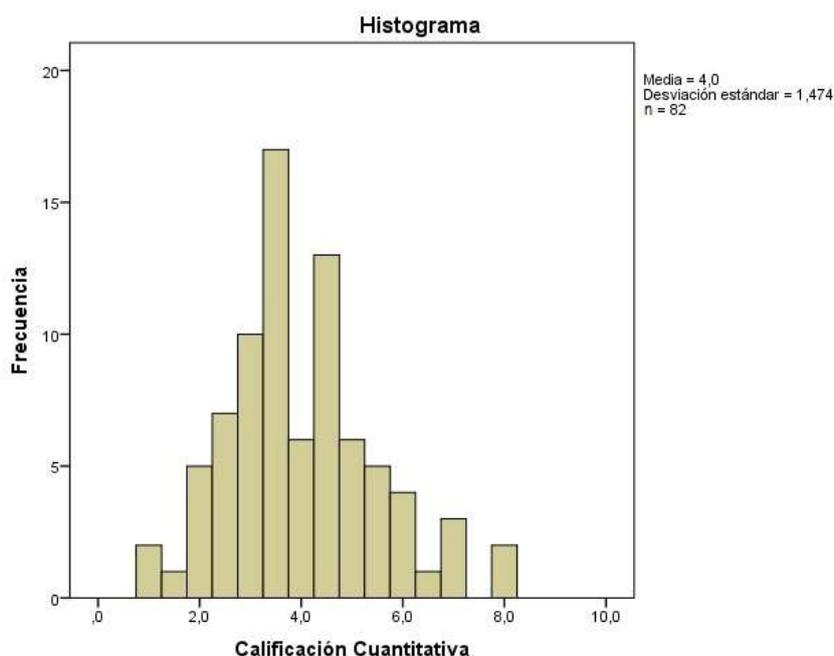
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de resultados de la aplicación de la prueba diagnóstica

El análisis de los datos de la prueba de diagnóstico en la fase 1 se realizó en software estadístico SPSS versión 22, con el objetivo de diagnosticar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de noveno año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa. La prueba estuvo construida en base a factores que determinan el nivel de pensamiento lógico matemático como: proceso del pensamiento, relaciones y funciones, pensamiento numérico, geometría, medida y estadística. La muestra se constituyó con $n=82$ datos válidos y 0 datos perdidos, inicialmente se obtiene una media de 4,0 puntos (figura 3), que ubica la valoración en una escala de bajo rendimiento académico y según la valoración cualitativa la media de las calificaciones de evaluación diagnóstica, no alcanza los aprendizajes requeridos de pensamiento lógico matemático, se evidenció que los estándares de percepción, raciocinio, reflexión e interpretación de procesos matemático no se encuentran acordes a los estándares de calidad educativa.

Figura 3

Histograma de media desviación estándar de evaluación cualitativa



Por lo mencionado se evidencia que el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas se encuentran todavía limitadas en los estudiantes, en este sentido la educación integral que se plantea en los planes macro curriculares se afecta debido a que no asume retos básicos del diario vivir, para propiciar reflexión y análisis de las temáticas planteadas. No obstante, existen investigaciones que recalcan la importancia de la educación infantil y el material didáctico utilizado por los profesores, para ocasionar la expresión matemática del estudiante (Reyes, 2017). Por otra parte, estudios similares sobre el desarrollo de pensamiento matemático identifican que la materia tiene contenido complejo que se refleja en el desinterés de los estudiantes y finalmente incide en el bajo rendimiento académico (Choez y Navarrete, 2018).

Posterior se recodifica los datos en distintas variables en SPSS para transformar los valores cuantitativos a valores cualitativos, además, se tomó en cuenta las escalas de valoración emitidas por el Ministerio de Educación, en el Decreto Ejecutivo N° 366 (Tabla 7), publicado en el Registro Oficial N° 286 el 10 de julio del 2014, que permitió determinar el dominio de los aprendizajes previos sobre pensamiento lógico matemático según el instructivo de evaluación vigente.

Tabla 7

Escalas de valoración

Escala cualitativa	Escala cuantitativa
Domina los aprendizajes DAR requeridos	9,00-10,00
Alcanza los aprendizajes AAR requeridos	7,00-8,99
Está próximo a alcanzar los PAR aprendizajes requeridos	4,01-6,99
No alcanza los aprendizajes NAR requeridos	≤ 4

Fuente: Ministerio de Educación (2014).

Por otra parte, existen estudios de investigación que identifican material didáctico que beneficia el aprendizaje, elaborado con material reciclado para posterior lograr el aprendizaje significativo (Calderón, 2019). No obstante, otros estudios utilizan la tecnología como base de la gamificación para general aprendizaje significativo de lógica

matemática. Así se determina que softwares como Kahoot proporcionan el pensamiento matemático (Cusicuna y Machaca, 2019). Por lo señalado, los estudios justifican el uso de tecnologías educativas y material didáctico que mejore la disposición de los estudiantes por aprender, al mismo tiempo se asemejan a las particularidades del presente estudio, donde el uso de objetos virtuales de aprendizaje implementa material multimedia que asegura la efectiva formación.

Tabla 8

Análisis de frecuencias

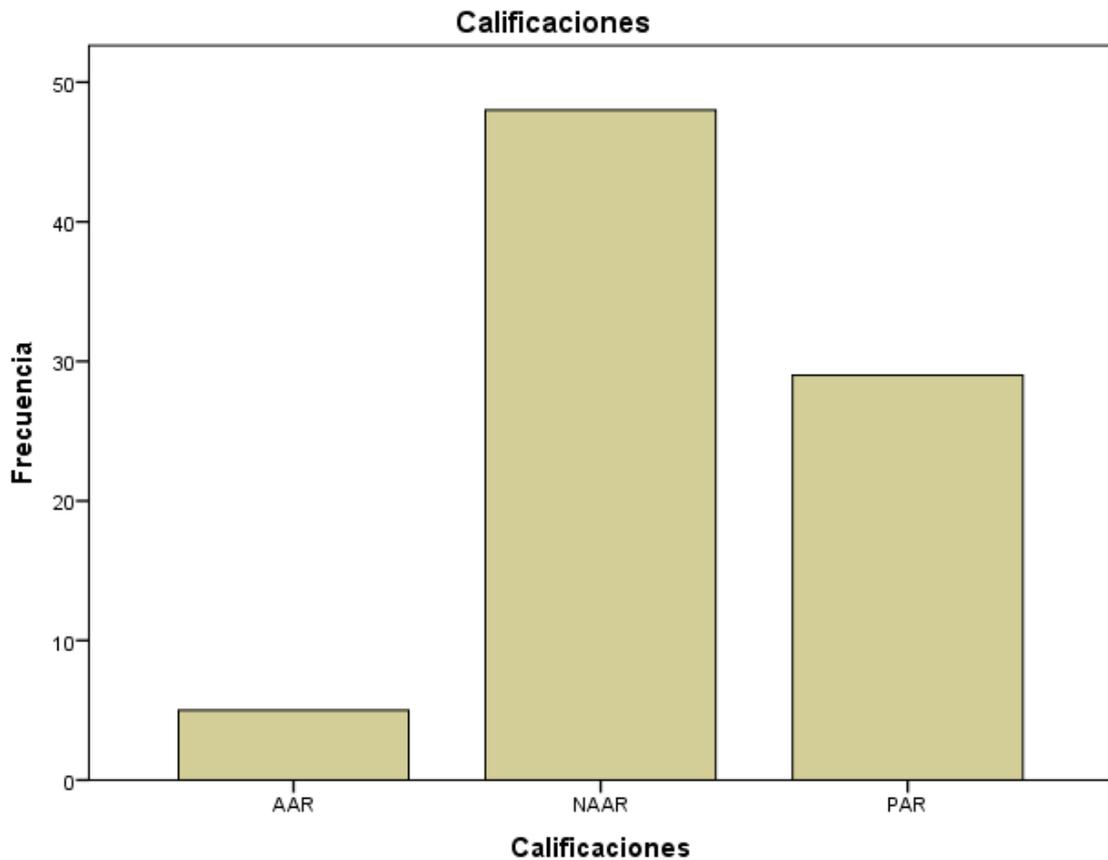
		Calificaciones			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	AAR	5	6,1	6,1	6,1
	NAAR	48	58,5	58,5	64,6
	PAR	29	35,4	35,4	100,0
	Total	82	100,0	100,0	

Se puede apreciar en la figura 4 reiteradas calificaciones que se encuentran en la escala no “alcanza los aprendizajes requeridos” (NAAR), que sumado a la frecuencia de “está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos” (PAR) suman el 93,9% de estudiantes encuestados con calificación baja de 7 puntos.

Se demuestra de esta manera el limitado provecho de las ventajas lógico-matemáticas, se genera la necesidad de reajustar el uso de metodologías que propicien motivación y capacidades óptimas para la sociedad actual (Cuesta, Aguilar y Marchena, 2015).

Figura 4

Frecuencia de valoraciones cualitativas



Adicional, estudios semejantes han demostrado bajo nivel de aprendizaje matemático en la primera fase de investigación, mientras en la consecución implementan material potencialmente significativo que junto a la adecuada metodología que implementa el docente, en los resultados demuestran haber obtenido estimulación de pensamiento lógico matemático (Valdivia y Díaz, 2017). De este modo, la metodología, materiales, técnicas y herramientas presentan un rol fundamental para el desarrollo de aprendizaje que aunado a la motivación ocasionan procesos cognitivos a favor del aprendizaje (Gómez, Lucas, Bermejo y Rabazo, 2018).

Resumen de la entrevista a los docentes de la Unidad Educativa Atahualpa

En este apartado se da a conocer el resumen de las respuestas a las preguntas plantadas en la entrevista al coordinador del área de matemática, así como también a los docentes de 8vo, 9no, 10mo año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

1. ¿Qué metodología utiliza para desarrollar pensamiento lógico matemático en los estudiantes de 9no año de Educación General Básica Superior?

La metodología utilizada por los docentes del área de matemáticas para el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático es: la resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, así como también proyectos, aprendizaje cooperativo, problemas contextualizados, material concreto como tangram, cubo rubik, todo esto fusionado con el juego y con la tecnología, para motivar a los estudiantes a ser más participativos y colaborativos.

2. De los principios didácticos ¿Cuál podría desarrollar junto al pensamiento lógico matemático? Explique por que

Entre los principios didácticos que se podrían desarrollar junto con el Pensamiento Lógico Matemático, se encuentra:

- Carácter científico por cuanto la sistematización permite formar el carácter y personalidad, así como también permite la asimilación de conocimientos, al desarrollo de habilidades como destrezas, por cuanto contribuyen principalmente al desarrollo del pensamiento y la inteligencia.
- Creatividad por cuanto es necesaria para interactuar en la sociedad, el pensamiento lógico para la resolución de problemas ya que se requiere de una mente que vuele, que busque alternativas para llegar a la solución, desarrollar al máximo las habilidades y cualidades con las que se enfrentará a la vida.
- Relación entre la teoría y la práctica, ya que le permite al estudiante asimilar el conocimiento al momento de planear las actividades prácticas en base a la resolución de problemas. También la relación entre lo concreto y lo abstracto se vincula con el conocimiento con el entorno a través de observaciones directas.

3. ¿Qué instrumentos utiliza para la evaluación de conocimiento en todas las etapas de aprendizaje?

Los docentes entrevistados mencionaron que utilizan los siguientes instrumentos: Para la evaluación diagnóstica, sumativa y formativa manejan cuestionarios en digital formato pdf, Quizizz, formularios de Google, proyectos integradores, esquemas de organización, resolución de problemas, cuaderno de talleres, fichas de observación, resolución de problemas, portafolios, cuestionarios, rúbricas.

4. ¿Considera importante el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los procesos de aprendizaje? ¿Por qué?

Es importante desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático debido a que se les dota a los estudiantes de una herramienta para la vida, esto les permitirá adquirir un mayor nivel de razonamiento, habilidades para analizar, interpretar establecer relaciones, así como también enfrentar situaciones complejas de la vida real. Mejorar los procesos cognitivos como: memoria, percepción, aprendizaje y la inteligencia, esenciales en el proceso de aprendizaje. También les ayuda a establecer relaciones entre diferentes conceptos y al momento que el ser humano es capaz de relacionar sus conocimientos previos con la nueva información, se genera el aprendizaje significativo.

5. ¿Cuáles considera que sean las causas principales de las dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes?

Los docentes entrevistados mencionaron que la causa que dificulta el desarrollo del pensamiento lógico matemático se genera en muchos casos en la etapa de las operaciones concretas (7-11 años), concuerdan con lo manifestado por Piaget, quien hace referencia que las principales dificultades ocurren principalmente en la niñez porque es aquí donde el individuo comienza el raciocinio lógico, y si no ha sido desarrollado adecuadamente por el estudiante no se logrará avanzar en el aprendizaje en etapas posteriores de esta edad. En consecuencia, en la adolescencia las dimensiones del aprendizaje lógico matemático se afectan, debido al limitado desarrollo en la niñez. Por consiguiente, la falta de conocimientos previos puede desarrollar el temor al aprendizaje de matemática, que junto a la falta de apoyo familiar producen estudiantes retraídos, que

no tomarán decisiones correctas, ni solucionarán problemas de su entorno de manera innovadora y reflexiva.

6. Las destrezas planteadas en el currículo de matemática desarrollan contenidos coherentes y sistémicos ¿De qué manera logra usted el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño?

Se desarrolla las destrezas con criterio de desempeño establecidas en currículo priorizado para la emergencia impartido por el ministerio de educación para la asignatura de matemática, debido a que no existe un currículo específico para la materia de pensamiento lógico matemático, para el desarrollo de las destrezas en los estudiantes. Es importante mencionar que los docentes entrevistados manifestaron que las destrezas del currículo priorizado están elaboradas para décimo año de educación básica superior, por tanto, antes de aplicarlas hay que desagregarlas y considerar el nivel con el que se está vinculado.

Para desarrollar las destrezas con criterio de desempeño, los docentes emplean diferentes metodologías como: aprendizaje basado en proyectos, Flipped Classroom, ERCA, donde el estudiante es el actor principal que construye el conocimiento con la guía del docente, permiten desarrollar las destrezas planteadas. Los docentes también mencionaron que consiguen desarrollar las destrezas al aplicar estrategias de enseñanza como trabajos colaborativos, clases dictadas a través de la herramienta Microsoft Teams, el desarrollo de actividades propuestas en fichas pedagógicas, actividades lúdicas que ayudan al desarrollo cognitivo del estudiante.

7. ¿Cómo considera usted su desempeño en gestión de competencias digitales?

Los docentes consideran que tienen un buen desempeño en gestión de competencias digitales, mencionan que desde que inició la pandemia se han capacitado de forma permanente, lo que les ha permitido dar una adecuada orientación y guía a los estudiantes, superar los desafíos tecnológicos y competencias digitales.

8. ¿Qué ventajas y desventajas observa usted en el uso de tecnología educativa?

Las ventajas que se mencionaron los docentes fueron: aprendizaje dinámico, participativo, estudiantes con avanzadas habilidades tecnológicas, se fomenta la

cooperación, creatividad e interacción, así como también se facilita la comunicación. Mejorar de esta manera el proceso de enseñanza aprendizaje con gran diversidad de recursos (Herrera, 2018). Entre las desventajas principales están: falta de conectividad, mal uso de la tecnología por parte de los estudiantes, ya que muchas veces deriva en distracciones y dispersión del alumnado dedicándose a jugar en vez de trabajar, estudiantes con escasos hábitos de lectura (Ayora & Mejía, 2019). Lo que ha disminuido la capacidad de comprensión de problemas matemáticos, exceso uso de dispositivos electrónicos causa estados de somnolencia, alteraciones en su estado de ánimo, lo que ha provocado una reducción significativa de las horas que el estudiante dedica al estudio o a otras obligaciones (Valle, 2017). En consecuencia, el aprendizaje es limitado o nulo

9. Para el desarrollo eficiente de la enseñanza de lógica matemática, ¿Usted considera necesario el uso de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC)?

Los docentes entrevistados manifestaron que si es necesario el uso de TIC ya sea para las clases virtuales o presenciales, puesto que el uso de recursos tecnológicos cambia el ambiente de estudio, el poder proyectar problemas matemáticos permite ganar tiempo, precisión y comprensión. Así como también contribuye a que el estudiante sea quien construya su propio aprendizaje a través del empleo de herramientas interactivas como: Educaplay, Kahoot, que llaman mucho la atención a la vez que se entusiasman y motivan por aprender.

10. ¿Considera usted importante el uso de objetos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de pensamiento lógico matemático?

Los docentes mencionan que si es importante el uso de objetos virtuales de aprendizaje para el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático debido a que les permite mejorar el proceso de aprendizaje. También porque se puede dar a conocer contenidos teóricos y material multimedia, actividades interactivas lo cual facilitaría al estudiante para que desarrolle su pensamiento lógico a través de la participación en juegos o problemas que les genere un reto o un esfuerzo mental.

Análisis y discusión de la entrevista

La entrevista refleja que los docentes del área de matemática utilizan metodologías como: resolución de problemas, proyectos, aprendizaje cooperativo, adicionales juegos como tangram, cubo rubik, en ambientes lúdicos que generan aprendizaje significativo. La asignatura se enfoca en el desarrollo de distintos principios didácticos, haciendo énfasis en principios científicos, creatividad y la relación teoría práctica, a fin de desarrollar en los jóvenes habilidad, valores y pensamientos acordes al desarrollo de la sociedad actual.

Por parte de los docentes se considera el desarrollo de pensamiento lógico matemático en un nivel de importancia considerable, por ser la base del desarrollo de habilidades y capacidades dentro de un marco humanista, que a la vez permite generar nuevos conocimientos. Sin embargo, los docentes identifican como factores de riesgo para el aprendizaje lógico matemático, la falta de desarrollo de las etapas de operación concreta, el limitado conocimiento previo que acarrea el estudiante de los años anteriores y falta de apoyo de los miembros del hogar y representantes.

Desde la perspectiva educativa el uso de nuevas metodologías como aprendizaje basado en proyectos, Flipped Classroom, ERCA, dejan el rol principal al estudiante con el objetivo de ocasionar que el estudiante se apropie del aprendizaje, y así obtener mejora de rendimiento académico. Además, según la perspectiva del docente si se mantiene un buen desempeño de gestión de la tecnología educativa, se considera de esta manera múltiples beneficios para el ámbito educativo institucional y de los estudiantes de cada nivel.

Las ventajas que se logran con el uso de tecnología demuestran habilidades, creatividad y facilidad de comunicación, mientras las desventajas evidencian el aumento de la brecha digital por falta de conectividad, lectura limitada, distracciones que en muchos casos resultan en bajo rendimiento o deserción escolar. Sin embargo, se detecta el uso de las TIC solamente para la presentación de contenido y evaluaciones on line. Finalmente cabe destacar que la importancia de implementar un OVA por parte de los docentes es aceptada, ya que permite el uso de material multimedia, texto, audios e imágenes que facilitarán el aprendizaje.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

El software eXeLearning es una de las herramientas educativas que permite presentar los recursos para el proceso enseñanza aprendizaje en dos maneras. La primera es online mediante el uso de internet y navegación en la web, mientras la segunda manera posibilita la revisión y estructuración de contenidos de manera offline (Soto, García, Montoya y Chía, 2020). De este modo el software se ha utilizado en diversos entornos a fin de presentar contenido educativo a los estudiantes, en áreas de conocimiento como estadística, matemática e inglés (Orozco, 2017), (Cordovi, Benito, Pruna, Muguercia y Antúnez, 2018), (Veloz, 2018).

Por otra parte los beneficios de la versión offline han permitido presentar el mismo contenido a los estudiantes que no poseen internet (Ramos, 2020). Además, de cumplir con los lineamientos de equidad educativa, hace posible que en las instituciones educativas rurales sin acceso a internet, los contenidos sean revisados en cualquier momento sin necesidad de conectividad a la red (Prado, 2020), (Carmona *et al.*, 2019). Beneficia de este modo a los estudiantes y se minimiza las brechas tecnológicas existentes en la actualidad.

Fundamentalmente eXeLearning es una herramienta de código abierto que permite la estructura de árboles de contenido de formatos html, scorm o ims. Se presenta en un entorno multiplataforma capaz de ejecutarse en Linux, Windows y MacOS y los contenidos que se generan el eXeLearning pueden ser incluidos en aulas virtuales o LMS (Navarro y Climent, 2009).

La característica offline del software permite adaptarse a la presente propuesta por ser una herramienta óptima, que no exige al estudiante acceso a internet para la revisión de contenidos. Además, posee facilidad y sencillez de navegación que mitigará las complicaciones con el manejo de nuevas herramientas, aun al tomar en cuenta que de los 104 estudiantes de noveno año de educación básica superior solamente 9 no se conectan a clases. Por otra parte, de los 95 estudiantes contactados, 91 poseen un ordenador en el hogar y solamente 4 no disponen, pero manejan dispositivos móviles, en tal sentido a este grupo se les compartió el enlace de acceso online para que realicen las actividades

propuestas Tabla 9. Al considerar este aspecto, se procedió a elaborar una guía de instalación de la herramienta eXeLearning 2.5.1 para el computador misma que se detalla más adelante.

Tabla 9

Mapeo de conectividad año lectivo 2020 - 2021

Mapeo de conectividad año lectivo 2020 – 2021					
Paralelo	Nº de estudiantes matriculados	Nº de estudiantes que no se conectan a clase	Nº de estudiantes que se conectan a clase	Nº de estudiantes que poseen un ordenador	Nº de estudiantes que no poseen un ordenador
A	35	3	30	30	2
B	36	4	33	32	1
C	33	2	32	29	1
Total	104	9	95	91	4

Fuente: DECE U.E. Atahualpa 2020-2021

Diseño instruccional

El diseño instruccional se realizó enfocado a la materia de matemáticas con el fin de desarrollar el pensamiento lógico matemático. Para el efecto se tomó en consideración el currículum priorizado establecido por el Ministerio de Educación a causa de la emergencia sanitaria por el COVID-19 que corresponde al subnivel de Educación General Básica Superior, en este documento los contenidos de matemática se encuentran divididos en 7 semanas y en cada semana se abordan diferentes temáticas, en tal sentido le corresponde una hora pedagógica a la materia de matemáticas, por lo cual se elaboró cronograma de aplicación semanal del OVA para diez días, dicha planificación se detalla más adelante.

La metodología usada para la conformación del diseño instruccional es el modelo ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), porque se enfoca en el modelo constructivista, se puede desarrollar evaluaciones formativas y sumativas, la adaptación de los recursos y materiales usados para la conformación del diseño se puede modificar según la necesidad del estudiante, se utiliza la observación para determinar el aprendizaje siendo así que las tareas se basan en estímulos, además la

evaluación formativa prevista en cada fase se la puede mover según la necesidad del diseñador instruccional a cualquier fase.

Diseño Instruccional Pensamiento Lógico Matemático

1. Presentación de la asignatura

El desarrollo del pensamiento lógico matemático se presenta como un proceso en el cual se adquieren nuevos y variados códigos que posibilitan la comunicación con el medio en el que se encuentre el ser humano. Siendo así que es la base fundamental para la adquisición de conocimientos en las distintas materias, además es un instrumento por medio del cual se interacciona con el entorno, es por esta razón que es importante su desarrollo a través de competencias de pensamiento lógico indispensables para lograr una formación integral del estudiante.

Objetivo.

Desarrollar el pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa.

2. Índice de temas

1. Presentación

1.1 Informativo

1.2 Sobre la autora

1.3 Atrévete a soñar

1.4 Objetivo

2. Introducción

2.1 Introducción al razonamiento Lógico Matemático

2.2 Juguemos rompiendo patrones mentales

2.3 Videos educativos

3. Pensamiento lógico matemático

- Pensamiento lógico
- Razonamiento abstracto
- Razonamiento numérico
- Funciones
- Geometría
- Estadística

4. Piensa rápido

4.1 Lógica y razonamiento

3. Material audiovisual (categoría OVA)

1. Presentación

1.1 Informativo

Video 1: Informativo

Duración: 5:00 minutos

Contenido: se da a conocer de qué se trata el OVA sugerencias de cómo usarlo, además se informa al estudiante que no está solo que cuenta con los compañeros y docente para despejar dudas e inquietudes.

1.2 Sobre la autora

Lectura 1: Biografía de la autora

Duración: 5:00 minutos

Contenido: texto sobre la autora de Objeto Virtual de Aprendizaje como: experiencia profesional, capacitación profesional, entre otros.

1.3 Atrévete a soñar

Lectura 2: Introducción al apartado de atrévete a soñar

Duración: 1:72 minutos

Video 2: Desafía tu zona de confort

Duración: 7:28

Contenido: se aborda el tema de la motivación y que el tiempo es corto y que se debe aprovechar las oportunidades que se presenten día a día

url: https://youtu.be/i07qz_6Mk7g

1.4 Objetivo

Lectura 3: objetivo que persigue el Objeto Virtual de Aprendizaje con la temática del pensamiento lógico matemático.

Duración: 3:00 minutos

2. Introducción

2.1 Introducción al pensamiento lógico matemático

Presentación slideshare 1: pensamiento lógico matemático

Duración: 5:85 minutos

Contenido: se empieza con el origen de las matemáticas, para luego pasar a hablar sobre la inteligencia lógico-matemática e importancia.

2.2 Juguemos rompiendo patrones mentales

Game 1: rompiendo patrones mentales

Duración: 10:00 minutos

Contenido: ejercicios propuestos de manera lúdica para superar patrones mentales que se encuentran arraigados dentro de cada persona.

2.3 Videos educativos

Video 3: un litro de luz

Duración: 2.15 m.

Contenido: se trata sobre un trabajo que hace una persona para generar luz en casas oscuras con la utilización de una botella y agua.

url: <https://youtu.be/Fn3ut1Lf4Tk>

3. Pensamiento lógico matemático

3.1 Pensamiento lógico

Libro digital 1: pensamiento lógico matemático

Duración: 2 horas con 40 minutos.

Contenido: el contenido está compuesto por los siguientes temas:

Pensamiento lógico: aborda el pensamiento lógico matemático, características, ejemplos y se concluye con ejercicios para posibilitar el aprendizaje de este tema.

Razonamiento abstracto: está estructurado por la definición, consejos para resolver ejercicios de razonamiento abstracto, ejemplos y se concluye con ejercicios para posibilitar el aprendizaje de este tema.

Razonamiento numérico: que es razonamiento numérico, tipo y áreas involucrada, habilidades, planteo de ecuaciones lineales y ejemplos, se concluye con ejercicios para posibilitar el aprendizaje de este tema.

Funciones Contenido: aborda sobre que es función, representación gráfica de tres tipos de funciones, ejemplos y se concluye con ejercicios para posibilitar el aprendizaje de este tema.

Geometría Contenido: formas de abordar el teorema de Pitágoras, ejemplos y se concluye con ejercicios para posibilitar el aprendizaje de este tema.

Estadística Contenido: se aborda sobre las medidas de tendencia central, media aritmética, mediana, moda, ejemplos y se concluye con ejercicios para posibilitar el aprendizaje de este tema.

4. Piensa rápido

4.1 Lógica y razonamiento

Game 2: pensamiento lógico matemático

Duración: 40:00 minutos

Contenido: preguntas para poner a prueba las capacidades de lógica y razonamiento

4. Actividades evaluativas

1. Tema: retos de razonamiento

Actividad:

1. Leer con atención las preguntas propuestas para poder resolver los retos de razonamiento propuestos
2. Contestar los 5 retos en orden
3. Tomar en cuenta que tiene un límite de tiempo para hacerlo
4. Cada pregunta cuenta con retroalimentación, con el fin de que el estudiante sepa cómo era la manera adecuada de plantear el ejercicio.

Duración: 40:00 minutos

Forma de entrega: online (OVA)

2. Evaluación: abarca todo lo tratado en el OVA

Cuestionario: de 10 preguntas dentro del OVA, cada pregunta cuenta con retroalimentación, con el fin de que el estudiante sepa cómo era la manera adecuada de resolver el ejercicio propuesto.

Evaluación: online.

Duración: 40:00 minutos

Cronograma de aplicación semanal del OVA.

Para el efecto de la aplicación del OVA se realizó durante 10 días tomado en consideración la hora pedagógica que se dispone para la materia de matemáticas, con el fin de dar a conocer a los estudiantes de los novenos años de Educación Básica Superior paralelos A, B, y C que actividades tiene que realizar cada día dentro del entorno virtual de aprendizaje, como se indica en la Tabla 10

Unidad Educativa: “Atahualpa”

Año de Educación Básica Superior: 9no

Paralelos: A, B, C.

Asignatura: Matemáticas

Tiempo estimado: 1 hora

Tabla 10

Cronograma de aplicación semanal del OVA

Tema	Subtemas	Distribución de horas de aprendizaje	Materiales	Tiempo en horas	Día N°.
Presentación	<ul style="list-style-type: none"> • Informativo • Sobre la autora • Atrévete a soñar 	Docencia	OVA	0.40 minutos	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Objetivo • Introducción al pensamiento lógico matemático 				
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> • Juguemos rompiendo patrones mentales • Video educativo • Pensamiento lógico 	Aprendizaje autónomo	OVA	0.40 minutos	2
	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento abstracto 	Docencia Aprendizaje autónomo			
Pensamiento lógico matemático	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento numérico 	Docencia Aprendizaje autónomo	OVA	0.40 minutos	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Razonamiento numérico 	Docencia Aprendizaje autónomo			
Piensa rápido	<ul style="list-style-type: none"> • Funciones • Geometría 	Docencia Aprendizaje autónomo	OVA	0.40 minutos	5
	<ul style="list-style-type: none"> • Estadística 	Docencia Aprendizaje autónomo			
	Lógica y razonamiento (Game)	Docencia Aprendizaje autónomo			
Retos de razonamiento	Quiz	Docencia Práctica	OVA Hoja Lápiz Borrador	0.40 minutos	8
	<ul style="list-style-type: none"> • Estadística 	Docencia Aprendizaje autónomo			
Quien es quien	Evaluación	Docencia Práctica	OVA Hoja Lápiz Borrador	0.40 minutos	9
			OVA Hoja Lápiz Borrador	0.40 minutos	10

Construcción del Objeto Virtual de Aprendizaje

Para la construcción del OVA se usó el programa de código abierto eXeLearning 2.5.1. en la versión portable para Windows, por motivo que es una herramienta gratuita, que a la vez permite la creación de contenidos educativos de manera fácil e intuitiva de forma online y offline.

Figura 5

eXeLearning



Para empezar con la construcción del OVA, se procederá a descargar el ejecutable para la versión de Microsoft Windows, ya descargado e instalada la herramienta se procede a picar en el icono que se generó en el escritorio del computador para acceder al eXeLearnig. El primer paso a realizar fue llenar las propiedades en la cual se indica el tema a ser abordado en este caso la temática es Pensamiento Lógico Matemático, seguido se elige el idioma, se llena la descripción, el autor y por último se decide con qué tipo de licencia trabajar, en este caso se eligió la licencia Creative Commons: reconocimiento - compartir igual 4.0 que es de código abierto y nos permite compartir sin ningún inconveniente.

Figura 6

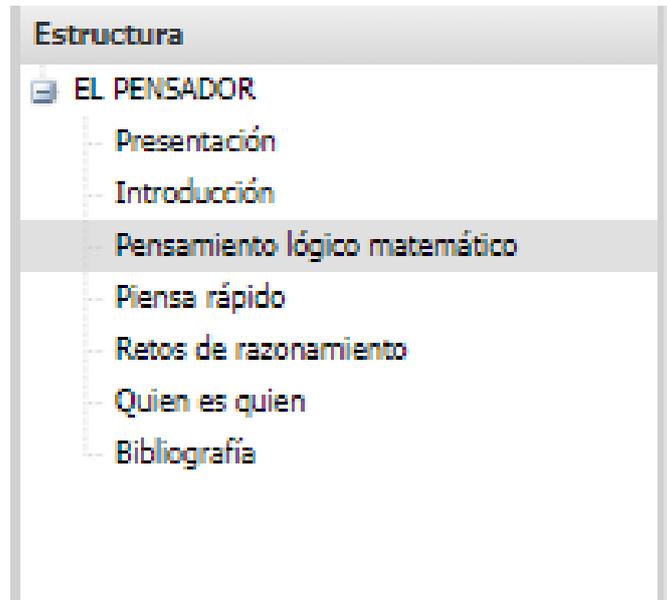
Propiedades



El siguiente paso fue estructurar el contenido, mismo que fue considerado para el noveno año de Educación Básica Superior, para el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático, como se observa en la Figura 7

Figura 7

Contenido



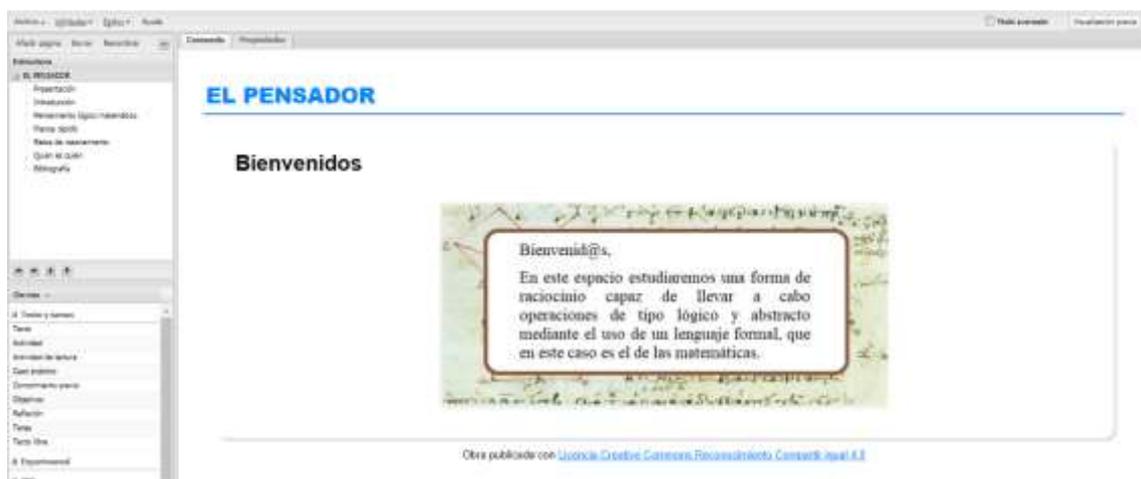
The image shows a table of contents titled "Estructura" for a document called "EL PENSADOR". The items listed are: Presentación, Introducción, Pensamiento lógico matemático (highlighted in grey), Piensa rápido, Retos de razonamiento, Quien es quien, and Bibliografía.

Estructura	
EL PENSADOR	
Presentación	
Introducción	
Pensamiento lógico matemático	
Piensa rápido	
Retos de razonamiento	
Quien es quien	
Bibliografía	

En el primer ítem *El pensador* se da la bienvenida a los estudiantes al entorno virtual de aprendizaje se indica a breves rasgos el logro a ser alcanzado.

Figura 8

Bienvenida



La presentación abarca temas como: informativo, sobre la autora, atrévete a soñar y objetivos. El video informativo que indica al estudiante que no está solo y que cuenta con el docente y estudiante para despejar dudas o inquietudes generadas durante el transcurso de la aplicación del OVA, así como también se dan indicaciones para su uso.

Figura 9

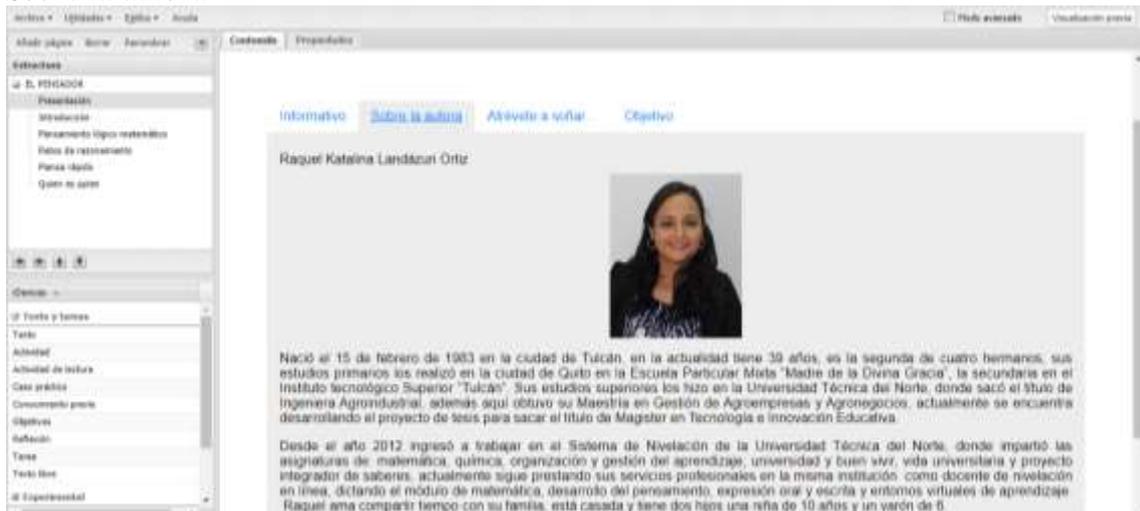
Informativo



La pestaña siguiente indica una descripción personal, laboral y profesional de la autora del Objeto Virtual de Aprendizaje para desarrollar el Pensamiento Lógico Matemático.

Figura 10

Sobre la autora



Seguido se encuentra la pestaña de atrévete a soñar en la cual se indica de que se trata el tema propuesto, seguido se incrusta un video motivacional para que los estudiantes continúen con entusiasmo con el OVA.

Figura 11

Atrévete a soñar



Por último, se indica cuál es el objetivo propuesto para el Objetivo Virtual de Aprendizaje.

Figura 12

Objetivo



La **introducción** aborda la temática del Pensamiento Lógico Matemático se empieza con el origen de las matemáticas y del tema tratado, para luego pasar a hablar sobre la inteligencia lógico-matemática, importancia, posterior se abarca un juego para romper patrones mentales que se abordan como ejercicios, se concluye con un video educativo que les llamará la atención de los estudiantes por saber y conocer cómo desarrollarlo dicho tema.

Figura 13

Introducción

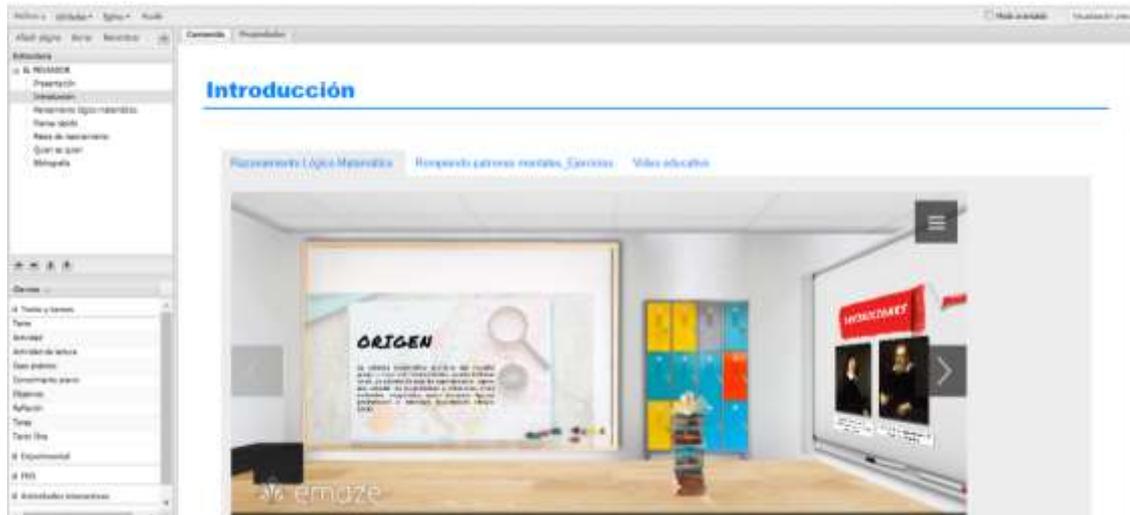


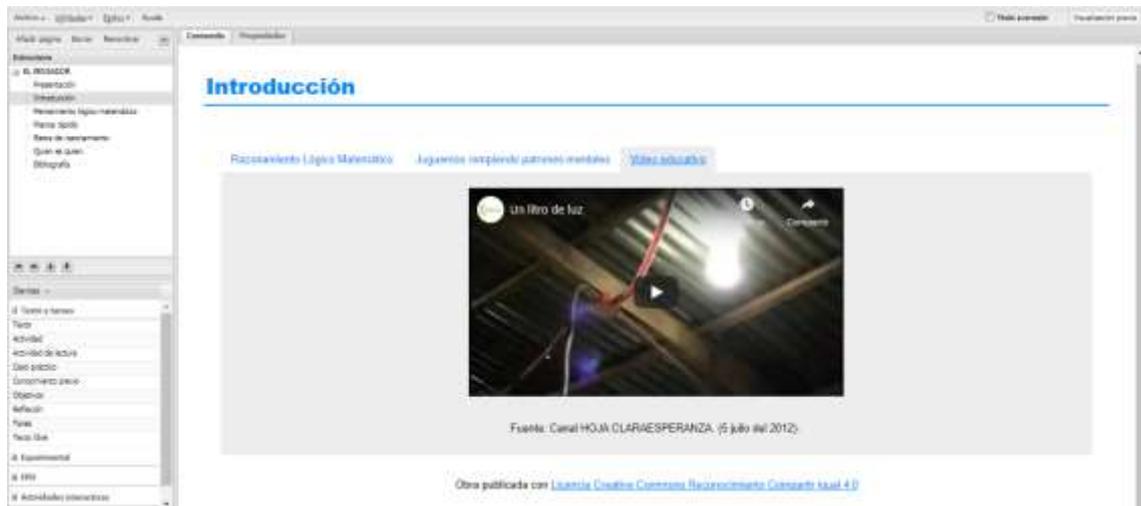
Figura 14

Juguemos rompiendo patrones mentales



Figura 15

Video educativos



En el punto del *Pensamiento Lógico Matemático* se detalla un libro digital en el cual se tratan temas como: pensamiento lógico, razonamiento abstracto, razonamiento numérico, funciones geometría estadística, cada tema acompañado de teoría, ejemplos, ejercicios, imágenes y video que ejemplifican de mejor manera cada tema abordado en este apartado, con el fin de promover el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Figura 16

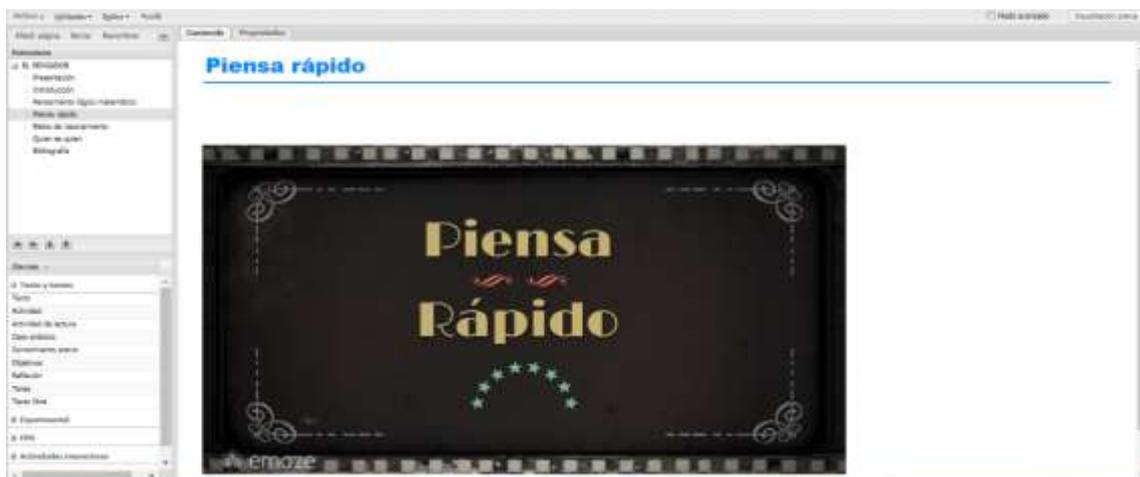
Pensamiento lógico



En el apartado de *piensa rápido* se estructuró para que los estudiantes pongan en práctica su agilidad mental, lógica y razonamiento, además que podrán potenciar su pensamiento lógico matemático con los retos propuestos en el OVA para el efecto se aborda un juego conformado por 10 preguntas en el cual se le propone ejercicios que podrán a prueba sus conocimientos adquiridos hasta el momento.

Figura 17

Piensa rápido



El apartado de *retos de razonamiento* se abordan 5 ejercicios que le harán pensar al estudiante. Para poder responder cada actividad se debe leer con atención, si falla tendrá una retroalimentación que le indicará en que está mal y le indicará como era de proceder para responder a la pregunta planteada, pero si la respuesta fue acertada recibirá una felicitación.

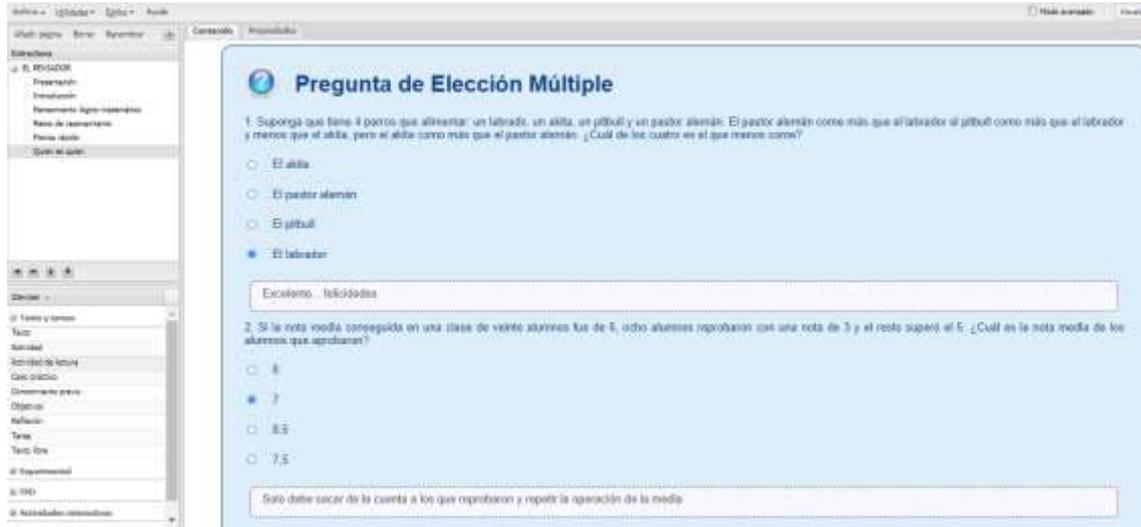
Figura 18

Retos de razonamiento



Quien es quien fue estructurado para que lo estudiantes realicen una evaluación y conocer el grado de conocimiento que fue adquirido durante la utilización del Objeto Virtual de Aprendizaje. Para el efecto cada pregunta cuenta con retroalimentación que le indica como era de realizar el proceso si su respuesta era errónea, pero si fue acertada la respuesta tendrá una felicitación.

Figura 19
Quien es quien



Finalmente, el OVA se concluye con las principales bibliografías que fueron sustento para la estructuración del entorno virtual.

Figura 20

Bibliografía



Implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje

Esta forma de compartir el OVA offline se la realiza por la situación que se vive por la pandemia a causa del COVID-19, de lo contrario sería compartido a los estudiantes en USB o se les colocaría la herramienta en los computadores de la institución para que puedan hacer uso del mismo.

Para el aspecto de implementación del OVA se enviará a los estudiantes de los novenos años paralelos A, B, C de la Unidad Educativa Atahualpa el ejecutable de la herramienta eXeLearning 2.5.1 por WhatsApp para que descarguen e instalen en los computadores y posterior a esto puedan realizar las actividades propuestas en el entorno virtual de aprendizaje del Pensamiento Lógico Matemático.

Cabe indicar que se necesitará internet por unos 10 minutos para descargar el programa, posterior a esto ya no sería necesario, pero también el estudiante puede descargar el programa con el uso de un cable USB. En tal sentido para la facilidad de ejecución en el proceso de descarga e instalación se procede a realizar el siguiente manual.

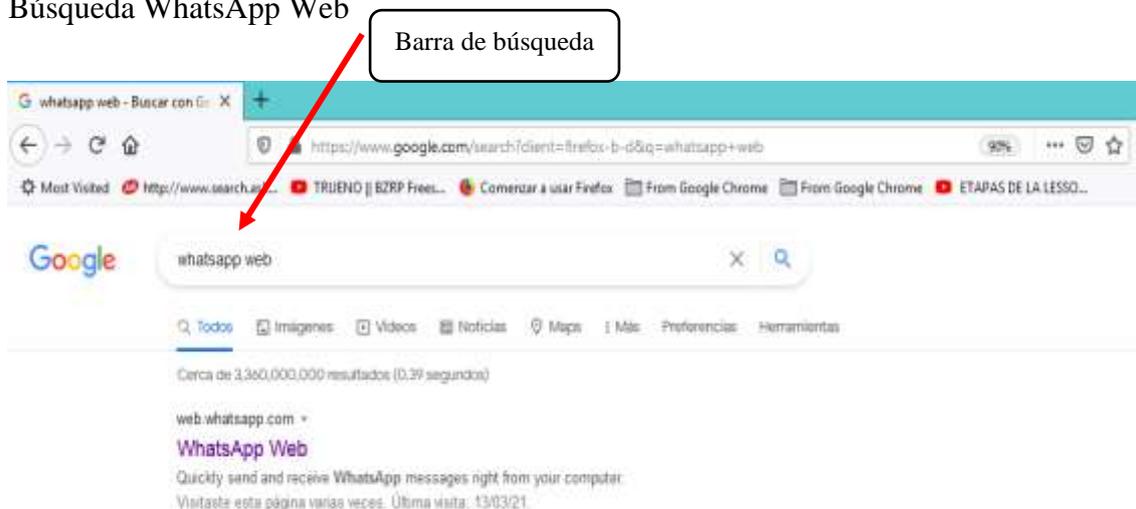
Guía de instalación de eXeLearning 2.5.1 en el computador

Abra en su computador el navegador de internet y coloque en la barra de búsqueda

1. WhatsApp Web

Figura 21

Búsqueda WhatsApp Web



2. En su celular abra WhatsApp, presione en menú o configuración y elija la opción WhatsApp Web, al momento que la cámara se prenda apunte su celular a la pantalla del computador y escanear el código.

Figura 22

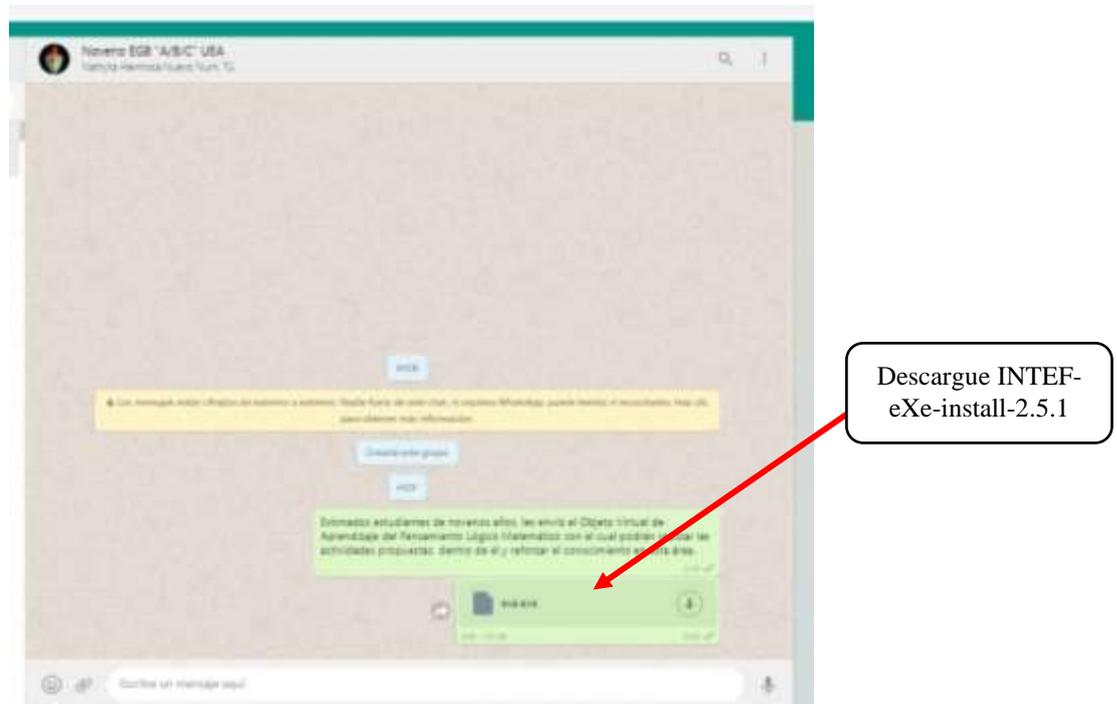
Escanear código



3. Diríjase al grupo de WhatsApp de su aula de clase y descargue INTEF-eXe-install-2.5.1

Figura 23

Descarga INTEF-eXe-install-2.5.1



- Al terminar la descargarse vaya a la carpeta de descargas. Para los siguientes pasos ya no es necesario el uso del internet.

Figura 24

Carpeta de descarga



- De doble clic en el icono INTEF-eXe-install-2.5.1 y pique en la opción SÍ

Figura 25

INTEF-eXe-install-2.5.1

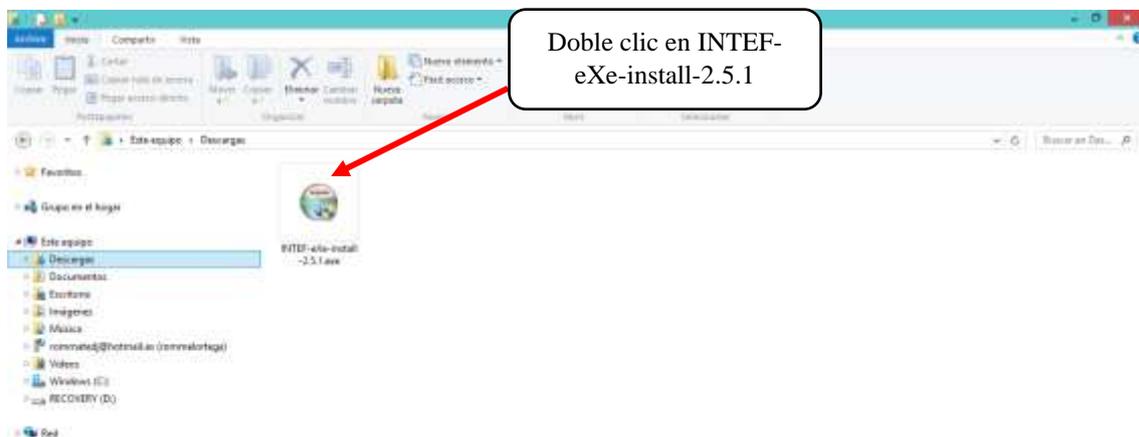
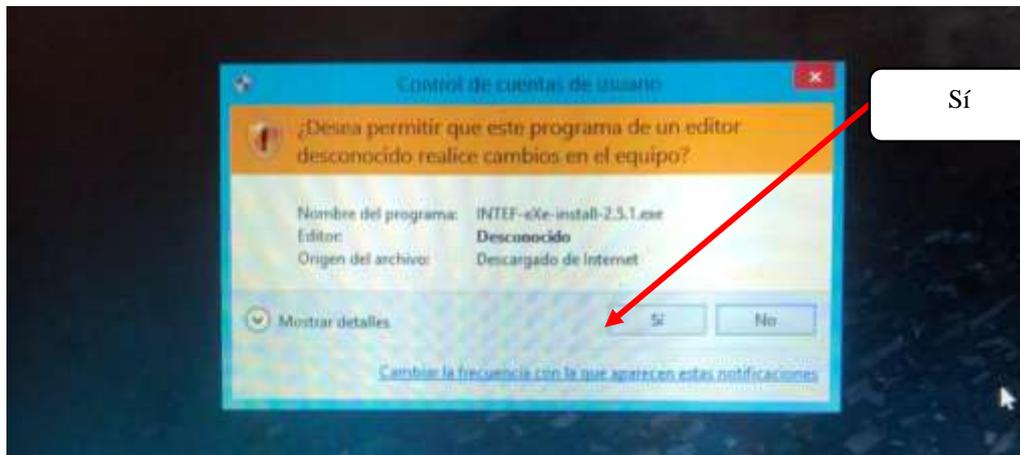


Figura 26

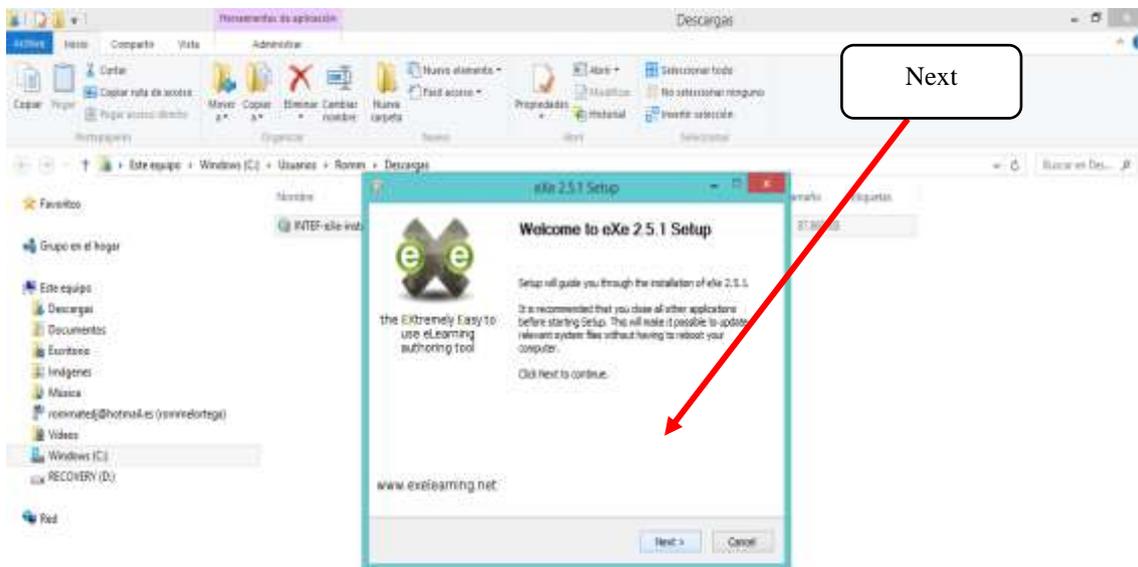
Instalar INTEF-eXe-install-2.5.



6. Pique en Next

Figura 27

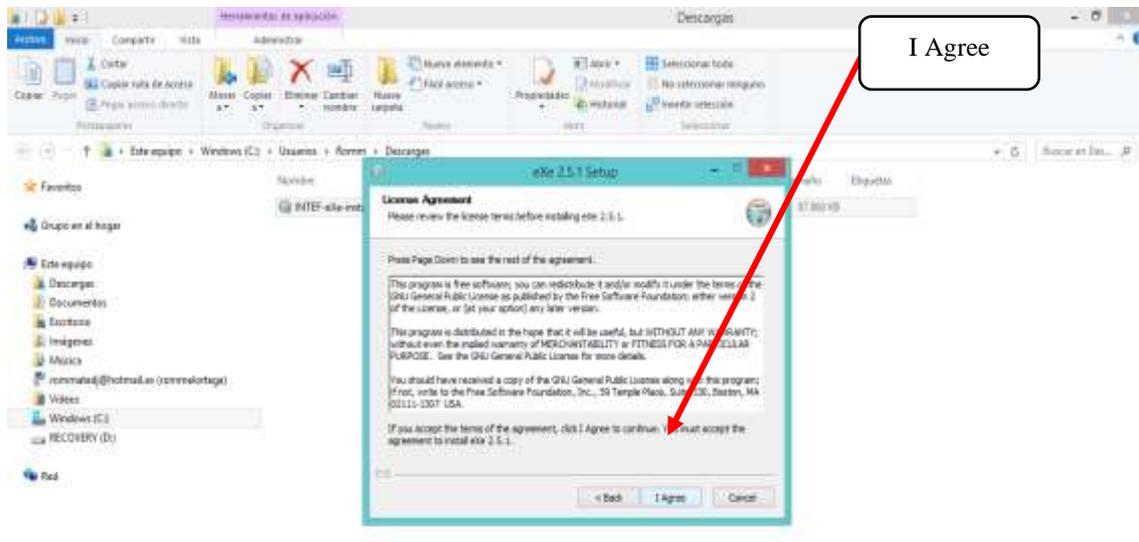
Siguiente



7. Pique en I Agree

Figura 28

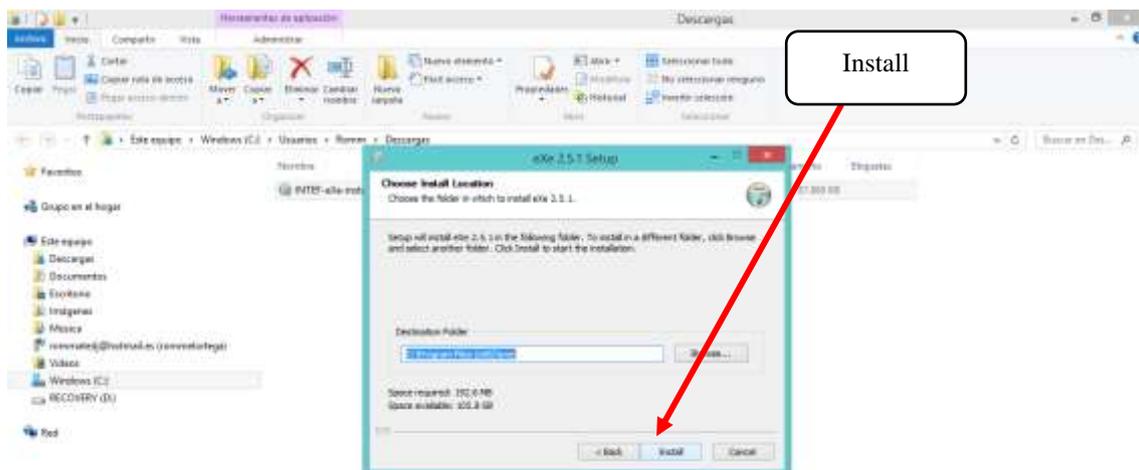
Aceptar las condiciones



8. Luego en Install

Figura 29

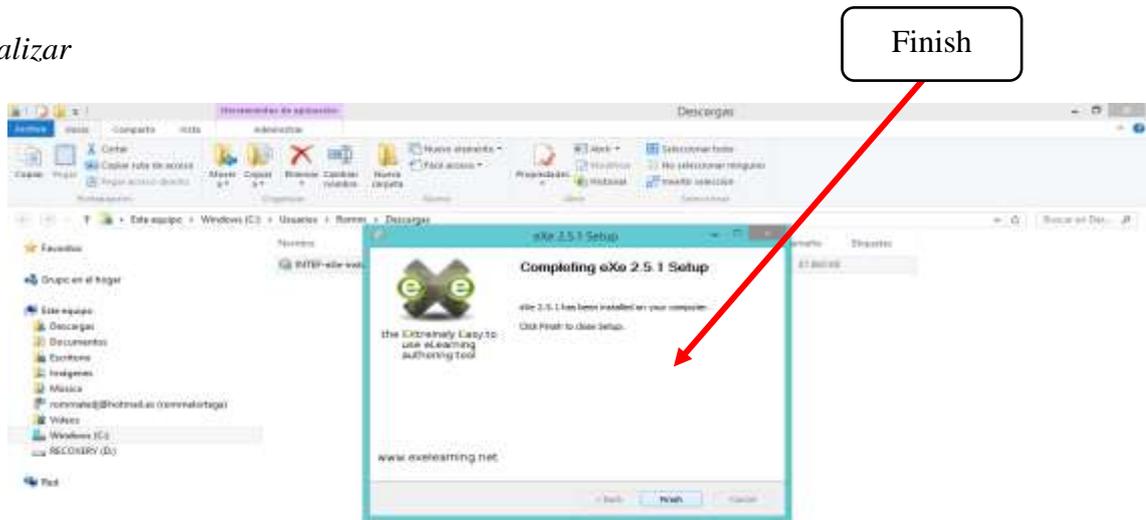
Instalar



9. Por último, presione Finish

Figura 30

Finalizar



10. Para confirmar que la descarga fue exitosa diríjase al escritorio y verifique si tiene el icono de eXeLearning

Figura 31

Icono de eXeLearning



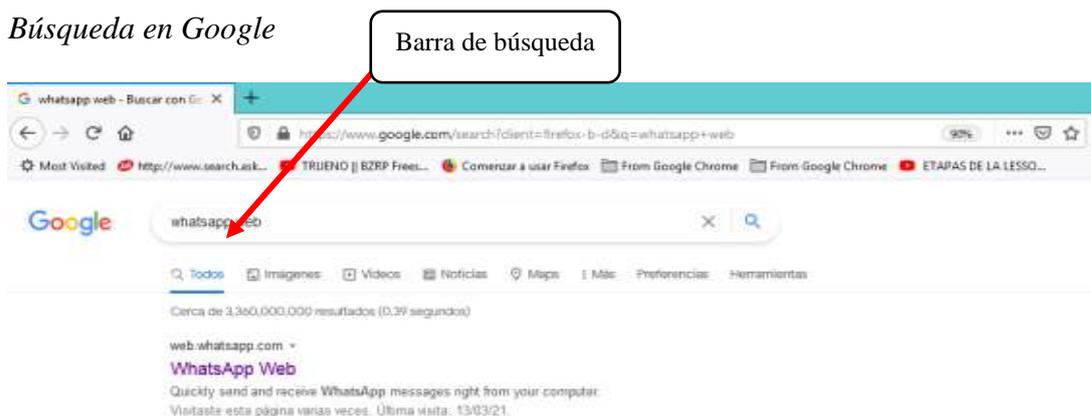
Guía de descarga y uso del Objeto Virtual de Aprendizaje

Para la descarga del OVA se puede realizar con el uso de un cable USB o desde el computador, además es importante dar a conocer que solo se necesitaría el internet por 10 minutos como máximo para descargar el objeto virtual, el mismo que será proporcionado en el grupo de WhatsApp de los novenos años por el docente del área de Matemáticas de la Unidad Educativa Atahualpa, posterior a esto el estudiante puede proceder a realizar las actividades propuestas dentro de este espacio virtual sin ningún inconveniente si no dispone de internet.

1. Abra en su computador el navegador de internet y coloque en la barra de búsqueda WhatsApp Web

Figura 32

Búsqueda en Google



2. En su celular abra WhatsApp, presione en menú o configuración y elija la opción WhatsApp Web, al momento que la cámara se prenda apunte su celular a la pantalla del computador y escanear el código.

Figura 33

Código qr escaner



3. Diríjase al grupo de WhatsApp de su aula de clase y descargue el OVA que dice Pensamiento Lógico Matemático

Figura 34

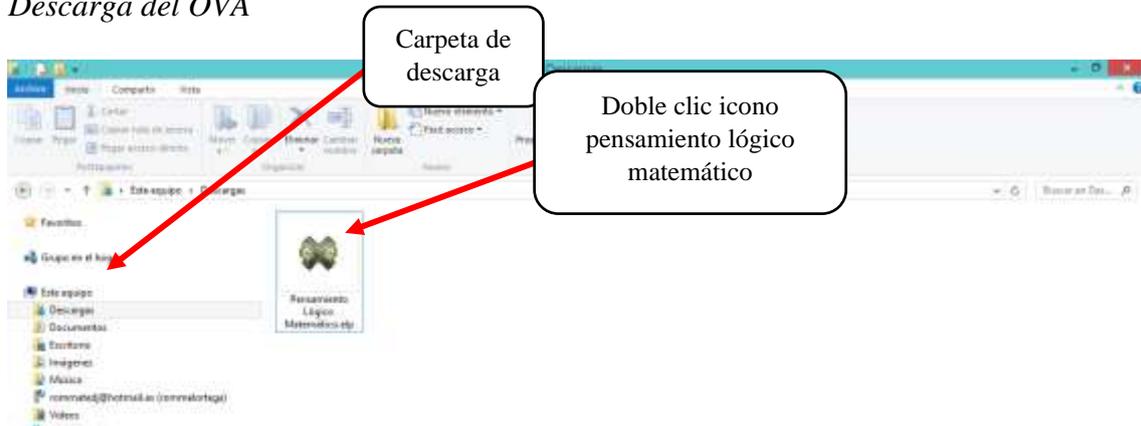
Descarga del OVA



4. Al terminar la descargarse vaya a la carpeta de descargas. Para los pasos subsiguientes ya no necesita internet, de doble clic en el icono que dice pensamiento lógico matemático

Figura 35

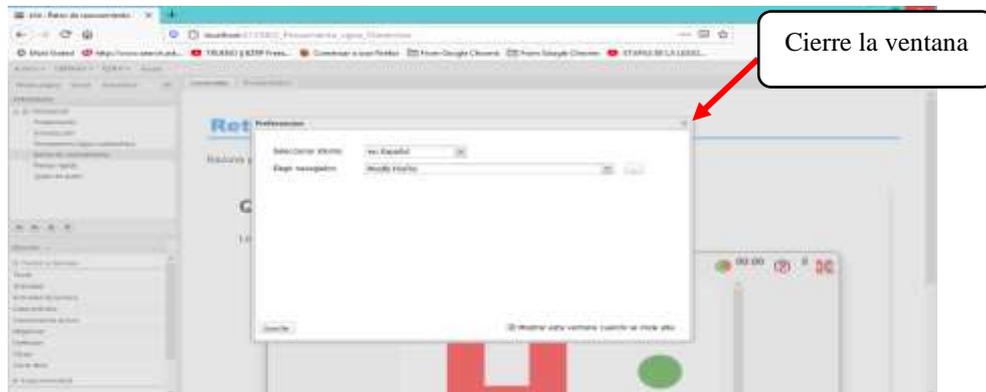
Descarga del OVA



5. Se le va a abrir en el navegador el OVA, cierre la ventana que le aparece

Figura 36

Cerrar la ventana



6. Pique en la opción visualización previa

Figura 37

Visualización previa



7. Diríjase al menú que está en el lado izquierdo de la pantalla y revise cada aspecto que se encuentra dentro del entorno virtual.

Figura 38

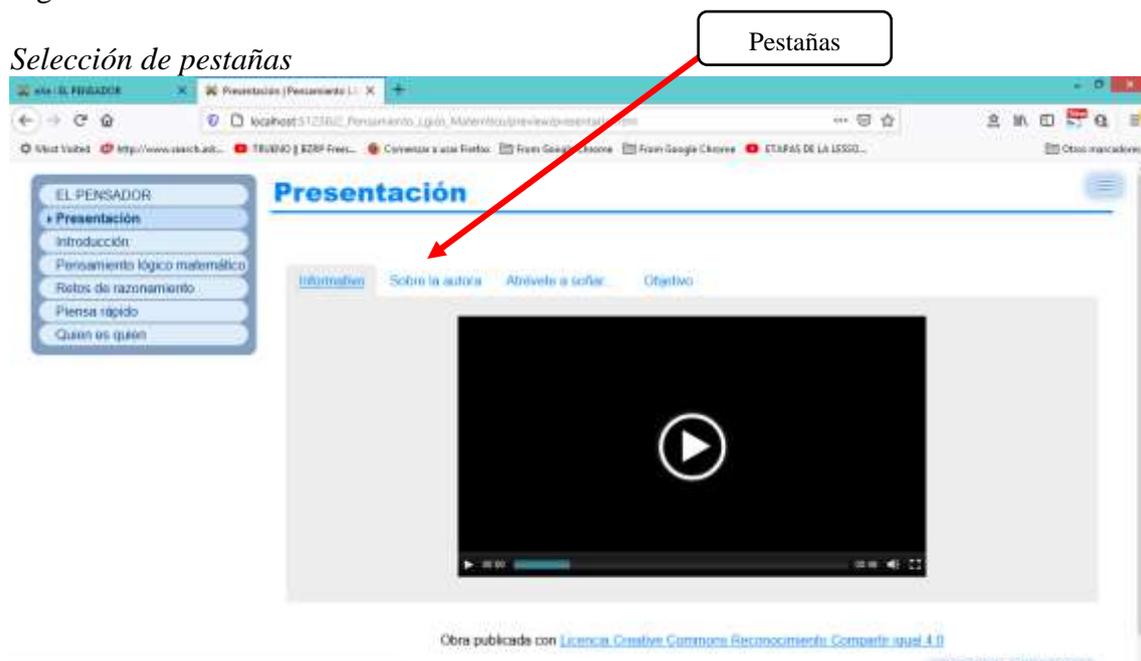
Menú



8. En algunos temas puede encontrarse con varias pestañas no se olvide también de revisar

Figura 39

Selección de pestañas



9. En tema de retos de razonamiento no se olvide de dar clic en la opción para empezar

Figura 40

Retos de razonamiento lógico matemático



10. Al final tendrá una evaluación que pondrá en reto su pensamiento lógico matemático, si la respuesta es correcta recibirá felicitaciones, de lo contrario se le hará conocer en qué falló, ánimo vamos a intentar.

Figura 41

Evaluación

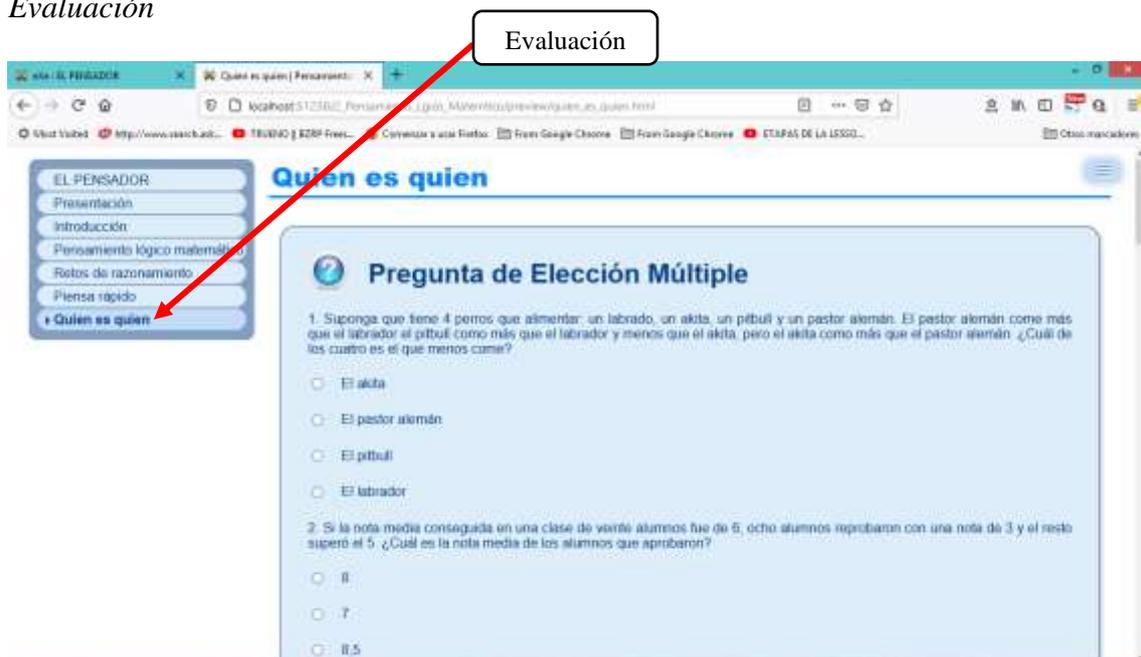
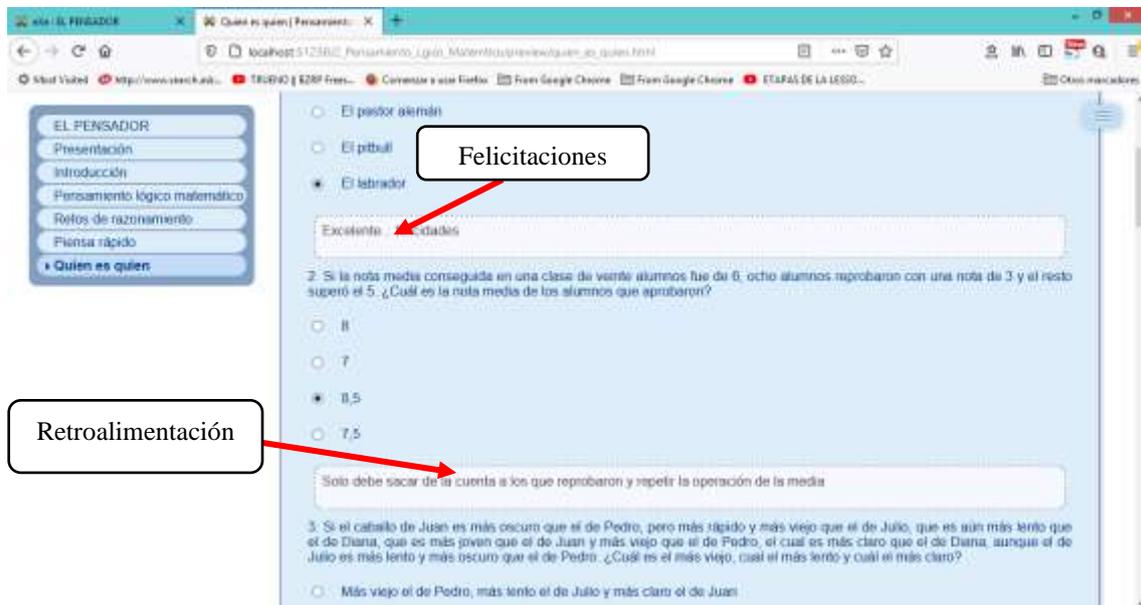


Figura 42

Detalles de la evaluación



Análisis estadístico del impacto académico luego de aplicado el OVA

El análisis de impacto académico de los estudiantes de noveno año de Educación General Básica Superior luego de aplicar el objeto virtual de aprendizaje, se realizó mediante el análisis estadístico inferencial con las pruebas de Manova, Anova y prueba T. Con las variables independientes de paralelo (A, B y C) y género. Se toma en cuenta las variables dependientes de las calificaciones antes de implementado el objeto virtual de aprendizaje en la evaluación diagnóstica y las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la evaluación final, para lo que se plantea las siguientes hipótesis:

- Ho= No hay diferencias en las calificaciones de los estudiantes después de haber aplicado el OVA de acuerdo con el grado de estudio y género.
- H1= Hay diferencias en las calificaciones de los estudiantes después de haber aplicado el OVA de acuerdo con el grado de estudio y género.

La prueba estadística Manova es un análisis multivariante que permite realizar un sistema de medición y muestra los cambios significativos en los datos (González, Hernández y Jiménez, 2019). En la presente investigación se inició con la comprobación de los supuestos del proceso estadístico como la normalidad donde la significancia demuestra que se cumple el supuesto con un valor $p > 0.05$, también el supuesto de

igualdad es aceptado según las matrices de las covarianzas obteniendo el valor $p=0.626$ por lo que se determina igualdad entre los grupos en un modelo general lineal. Adicional las pruebas F de Tranza de Pollai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling y Raíz mayor de Roy (Tabla 1) presentaron resultados significativos por lo que existen diferencias entre las medias de los grupos, se considera la combinación lineal de las variables dependientes.

Tabla 11

Pruebas multivariante

Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.
Interceptación	Traza de Pillai	,981	02,881 ^b	2,000	92,000	,000
	Lambda de Wilks	,019	02,881 ^b	2,000	92,000	,000
	Traza de Hotelling	52,237	02,881 ^b	2,000	92,000	,000
	Raíz mayor de Roy	52,237	02,881 ^b	2,000	92,000	,000
Paralelo	Traza de Pillai	,100	2,440	4,000	186,000	,048
	Lambda de Wilks	,901	2,474 ^b	4,000	184,000	,046
	Traza de Hotelling	,110	2,508	4,000	182,000	,044
	Raíz mayor de Roy	,108	5,021 ^c	2,000	93,000	,008

De acuerdo con los datos obtenidos en el estadístico Manova se procedió a realizar la prueba Anova para los 3 paralelos A, B y C a fin de comprobar la diferencia entre las medias de cada grupo. Por tanto, se identificó los supuestos del proceso del análisis factorial confirmatorio, primero se comprobó el supuesto de normalidad de la prueba de Shapiro Wilk por ser una muestra pequeña para los tres grupos según el grado y paralelo de los estudiantes, se encontró estadísticos entre los rangos de .945 y .988, una significancia del valor p mayor a 0.05 presentado en la Tabla 12, por lo que se acepta el supuesto de normalidad en 32 grados de libertad. La prueba también revela la independencia de las observaciones ya que la muestra se conformó por personas diferentes.

Tabla 12

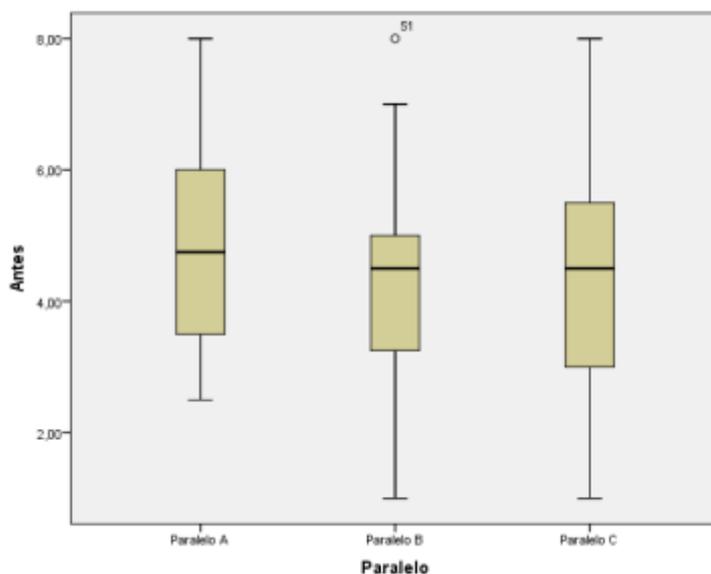
Pruebas de normalidad

	Paralelo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Después	Paralelo A	,139	32	,117	,965	32	,364
	Paralelo B	,100	32	,200*	,988	32	,969
	Paralelo C	,074	32	,200*	,983	32	,886
Antes	Paralelo A	,151	32	,062	,945	32	,102
	Paralelo B	,094	32	,200*	,983	32	,882
	Paralelo C	,113	32	,200*	,975	32	,660

En la figura 43 los diagramas de bigote evidencian que antes de implementar el OVA las medias de los paralelos A, B y C se centran en el rango de calificación de 4 a 6 y un dato atípico. En consecuencia, el bajo rendimiento académico en la materia de razonamiento lógico matemático puede presentar causa de distracción de pensamientos causados por la ansiedad, que a su vez hace lento el proceso de razonamiento para los ejercicios matemáticos (González y Núñez, 2018). Además, estereotipos y malas experiencias en el aula generan problemas de aprendizaje (Bausela, 2018). Mientras el rol del docente toma un papel protagónico en el rendimiento académico y propicia motivación a fin de que los alumnos mantengan pensamiento positivo para mejorar el aprendizaje (Lamana y Peña, 2018).

Figura 43

Diagrama de bigote antes de implementar el OVA



En consecuencia, diferentes estrategias para la enseñanza y aprendizaje del proceso de razonamiento lógico matemático, toman en cuenta procesos didácticos creativos como un conjunto de elementos que mejoran el rendimiento académico y garantice la continuidad del proceso educativo (Muñoz, 2020). En este sentido el estadístico Anova identifica en la presente investigación el promedio de las calificaciones centradas en un rango de 6 a 8 puntos, se evidenció que la implementación de objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A) off-line, para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, mejora el rendimiento académico.

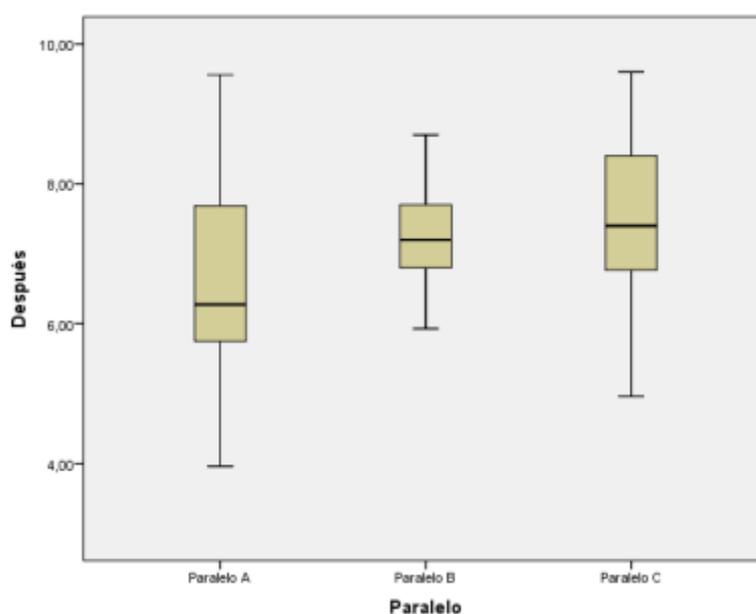
De este modo el OVA se encuentra enmarcado en el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y producen cambios en la metodología de los docentes de áreas complejas como la matemática (Albarracín Villamizar, Hernández Suárez y Rojas Suárez, 2020). A la par se genera en los estudiantes motivación, apropiación de los aprendizajes mediante la interacción de tecnología, educación y reflexión de los procesos formativos (Martínez et al., 2018).

En este sentido el contraste de la metodología convencional y un objeto virtual de aprendizaje demuestran que el aprendizaje es más efectivo, por ser un medio dinámico que promueve la autonomía de los estudiantes a la vez que motivan a conseguir los objetivos en el proceso de la educación y la correcta comprensión de los procesos

(Figuroa y Vallejos, 2020). Por tanto, en la Figura 44 del diagrama de bigote muestra la elevación de la puntuación en las calificaciones que se relaciona a mejora de rendimiento académico.

Figura 44

Diagrama de bigote después de implementar el OVA



Para continuar el proceso de tratamiento de los datos en Anova se comprueba el tercer supuesto de la equivalencia de grupos de la cual se obtiene un indicio de acuerdo con al tamaño de las muestras similares y finalmente el supuesto de homogeneidad de varianzas que se realiza mediante las pruebas post-hoc de un análisis posterior al Anova, en este caso se selecciona la prueba Hames Gowit, concluyendo que con los resultados de la prueba de Levene que si se cumple la homogeneidad con una significancia mayor de 0.05 con 2 grados de libertad.

De acuerdo con la prueba post-hoc para las comparaciones múltiples de Games-Howell presentada en la Tabla 13, se encuentra diferencia significativa entre el rendimiento académico del paralelo A y C después de aplicado el objeto virtual de aprendizaje de razonamiento lógico matemático.

Tabla 13

Comparaciones múltiples

Variable dependiente		(I) Paralelo	(J) Paralelo	Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig.	95% de intervalo de confianza	
							Límite inferior	Límite superior
Después	Games-Howell	Paralelo A	Paralelo B	-,55500	,28570	,140	-1,2497	,1397
			Paralelo C	-,81500*	,33362	,046	-1,6174	-,0126
		Paralelo B	Paralelo A	,55500	,28570	,140	-,1397	1,2497
			Paralelo C	-,26000	,23013	,501	-,8169	,2969
		Paralelo C	Paralelo A	,81500*	,33362	,046	,0126	1,6174
			Paralelo B	,26000	,23013	,501	-,2969	,8169
Antes	Games-Howell	Paralelo A	Paralelo B	,54688	,37604	,320	-,3561	1,4499
			Paralelo C	,54688	,40941	,381	-,4366	1,5303
		Paralelo B	Paralelo A	-,54688	,37604	,320	-1,4499	,3561
			Paralelo C	,00000	,40278	1,000	-,9678	,9678
		Paralelo C	Paralelo A	-,54688	,40941	,381	-1,5303	,4366
			Paralelo B	,00000	,40278	1,000	-,9678	,9678

En la prueba de Anova unifactorial la significancia de 0.017 e indico que si hay diferencias de las calificaciones después de aplicado el OVA con una depresión de $F=4.229$ (Tabla 14). En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación sobre las diferencias en las calificaciones de los estudiantes después de haber aplicado el OVA de acuerdo con el género de los estudiantes a fin de mejorar el proceso de aprendizaje y como resultado el rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 14

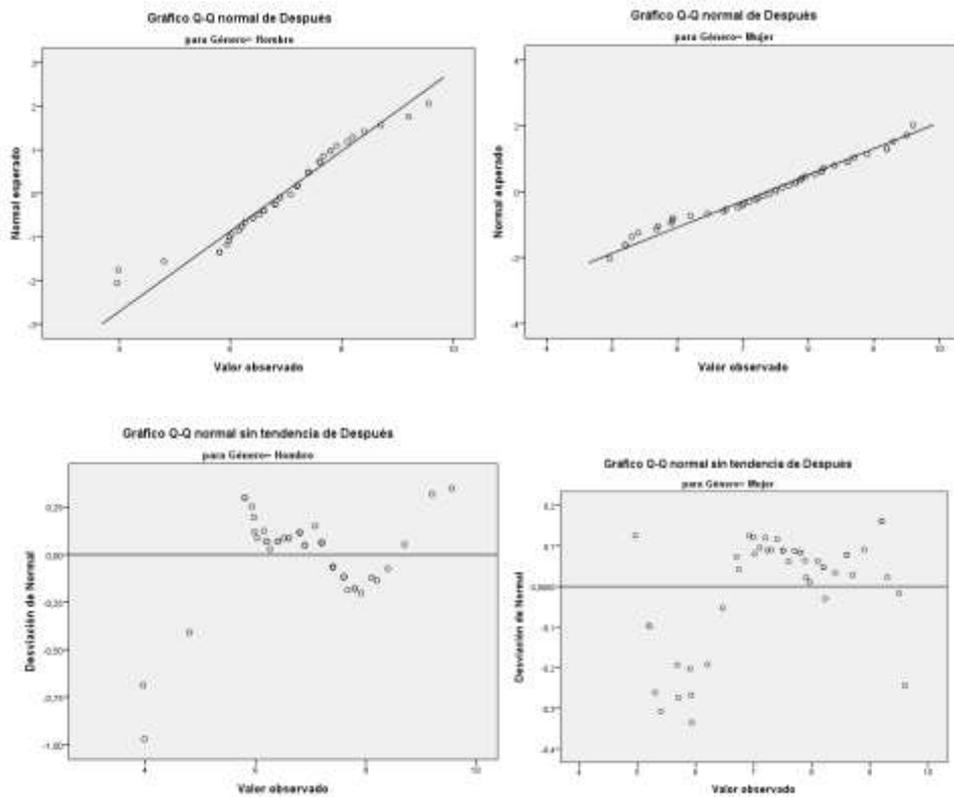
Resultados de Anova

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Después	Entre grupos	11,092	2	5,546	4,229	,017
	Dentro de grupos	121,959	93	1,311		
	Total	133,051	95			
Antes	Entre grupos	6,380	2	3,190	1,269	,286
	Dentro de grupos	233,742	93	2,513		
	Total	240,122	95			

Finalmente se ejecutó la prueba T para muestras relacionadas de acuerdo con la variable dependiente de género, para lo cual se analizó nuevamente los supuestos del proceso de tratamiento de datos, obteniendo como resultado significancia mayor 0.05 por lo que se aceptó el supuesto de normalidad (Figura 45).

Figura 45

Normalidad

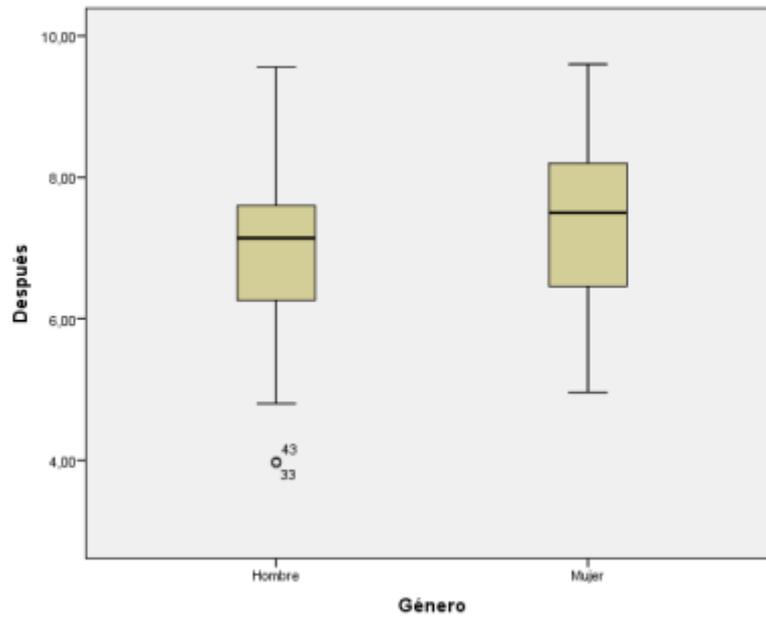


El supuesto de homogeneidad mediante la prueba de Levene para la prueba T demuestran una significancia mayor a 0.05 por lo que se acepta el supuesto, donde $F=2.102$, mientras la significancia de la muestra de muestras independientes es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula “no existe diferencia significativa entre las calificaciones de los hombres y mujeres”.

El diagrama de bigote de la variable de género después de aplicar el objeto virtual de aprendizaje evidencia que las calificaciones entre hombres y mujeres no difieren, por lo que los estereotipos que se plantean ante el aprendizaje de los hombres y las mujeres no se presentan en la investigación. Estereotipos que muchas veces son transmitidos de padres a hijos y resulta en la afectación del comportamiento y aprendizaje (Ministerio de Educación, 2019), (Río, Strasser y Susperreguy, 2016).

Figura 46

Diagrama de bigote según el Género



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se detectó que los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, poseen limitaciones en la capacidad de comprender procesos abstractos, en las dimensiones numéricas, ecuaciones, funciones, geometría y estadística. Por lo mencionado, el pensamiento lógico matemático no se ha desarrollado de manera eficiente y las destrezas planteadas en el currículo por los docentes se presentan un avance nulo. Por consecuencia, la limitada comprensión de los proceso para la resolución de problemas limita la formación y aprendizaje del estudiante (Herrera, 2018).
- La implementación de una herramienta tecnológica off-line para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa, generó curiosidad para la búsqueda de información y comprender el aprendizaje. El efectivo diseño instruccional permitió el aprendizaje mediante experiencias directas con actividades creativas, retos y juegos que propiciaron la apropiación del aprendizaje de manera autónoma. Así, el uso de las tecnologías de la información y comunicación fortalecen nuevas metodologías que activan la motivación de los estudiantes (Salamanca & López, 2021).
- El impacto académico analizado en los resultados de las evaluaciones después de aplicar el objeto virtual de aprendizaje presentó elevado rendimiento académico en las calificaciones, que evidencian el fortalecimiento de las competencias matemáticas en los estudiantes. Además desarrolla la interacción, participación y comunicación efectiva con el estudiante para la correcta ejecución de las destrezas curriculares de manera segura y confiable, que a la vez permite el uso de sus conocimientos en la vida cotidiana del estudiante (Villamarin, 2020)

Recomendaciones

- Se recomienda buscar alternativas innovadoras, creativas que a la vez generen el interés, motivación y entusiasmo para desarrollar del pensamiento lógico matemático, con el fin de que los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior paralelos

A, B y C consigan desenvolverse en esta área sin ningún inconveniente, debido a que es un tema que se aborda día a día en el entorno en que se desenvuelve el estudiante.

- Se recomienda implementar la herramienta eXeLearning por cuanto es un software que se presenta de manera online y offline como apoyo docente para el proceso de enseñanza - aprendizaje del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior paralelos A, B y C de la Unidad Educativa Atahualpa, debido a que es un entorno virtual de fácil manejo, que además permite albergar contenido educativo multimedia variado, así como también realizar evaluaciones, juegos, tareas, que ayudan a generar el interés y motivación por aprender.
- Se recomienda siempre realizar un análisis de impacto al momento de introducir una nueva herramienta como en este caso fue el software eXeLearning. En tal sentido se puede realizar la prueba estadística Anova por cuanto permite medir la igualdad de las medidas, es decir comparar las notas iniciales y las notas luego de ser aplicado el OVA con los estudiantes de noveno año paralelos A, B y C de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa “Atahualpa”, así como también la prueba Manova y Pairwise T-Test que se usan para analizar la relación entre las variables tratadas y posibles combinaciones respectivamente. Todo esto con el fin de determinar si se ha conseguido mejorar el rendimiento académico y consolidación del aprendizaje en el área del pensamiento lógico matemático con la implementación del OVA

REFERENCIAS

- Abud, A. (2009). Metodología de Ingeniería de Software Educativo. *Revista Internacional de Educación En Ingeniería*, 2(1).
- Aguilar, D. (2017). *Estrategias metodológicas basadas en TIC en el proceso de aprendizaje de matemática para favorecer la motivación del estudiante*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Machala.
- Albarracín Villamizar, C. Z., Hernández Suárez, C. A., & Rojas Suárez, J. P. (2020). Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: una experiencia con estudiantes de educación básica. *Panorama*, 14(26), 111–133. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v14i26.1486>
- Arias, C., & García, L. (2016). *Los juegos didácticos y su influencia en el pensamiento Lógico Matemático en niños de preescolar de la institución educativa El Jardín de Ibagué*. (Tesis de Grado). Universidad Privada Norbert Wiener.
- Arteaga, J., Álvarez, F., Osorio, B., & Cardona, J. (2006). Objetos de aprendizaje integrados a un sistema de gestión de aprendizaje. *Apertura*, 6(3), 109–117.
- Ayora, Á., & Mejía, A. (2019). *Tecnología Educativa en la Gestión Pedagógica*. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil.
- Baccaglioni, A. (2021). To tell a story, you need a protagonist: how dynamic interactive mediators can fulfill this role and foster explorative participation to mathematical discourse. *Educational Studies in Mathematics*, 106(2), 291–312. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10009-w>
- Báez, A., Martínez, Y., Pérez, O., & Pérez, R. (2017). Propuesta de Tareas para el Desarrollo del Pensamiento Variacional en Estudiantes de Ingeniería. *Formación Universitaria*, 10(3), 93–106. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062017000300010>
- Ballesteros, J., & Bernal, L. (2017). Metodología para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje, apoyada en Realidad Aumentada. *Sophia*, 13(1), 4–12. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.13v.1i.209>
- Barbosa, K., Cifuentes, C., & Martínez, Y. (2017). *El juego de roles: una estrategia lúdico pedagógico para potenciar las habilidades del pensamiento lógico-matemático en los niños y niñas entre cinco y siete años del Liceo Comercial Nuevo Alejandrino*. (Tesis de Grado). Corporación Universitaria Minuto de Dios,

Soacha

- Bausela, E. (2018). Pisa 2012: ansiedad y bajo rendimiento en competencia matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica*, 46(1), 161–173. <https://doi.org/10.21865/RIDEP46.1.12>
- Bianchi, G. S., Saenz, M., & Rosanigo, Z. (2018). *Objetos de Aprendizaje: Análisis de la Calidad*. Argentina. <https://core.ac.uk/download/pdf/15778796.pdf>
- Borrero, M., Cruz, E., Mayorga, S., & Ramírez, K. (2010). Una metodología para el diseño de objetos de aprendizaje. *La Experiencia de La DINTEV de La Universidad Del Valle*, 10–23.
- Bustamente, S. (2015). *Desarrollo Lógico Matemático: Aprendizajes Matemáticos Infntiles* (Primera). Quito, Ecuador.
- Cabrera, J., Sánchez, I., & Rojas, F. (2016). Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza-aprendizaje iclusivo y complementario a los cursos teóricos-prácticos. Una experiencia con estudiantes del curso física de onda. *Revista Educación En Ingeniería*, 11(22), 4–12.
- Calderón, X. (2019). *Material didáctico reciclado para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de nivel inicial de la unidad educativa intercultural bilingüe “Siete de Mayo”, de la comunidad Rodeopamba parroquia Julio Moreno, periodo académico 2018-2019*. (Tesis de Grado). Universidad Estatal de Bolívar.
- Callejas, M., Hernández, E., & Pinzón, J. (2011). Objetos de aprendizaje, un estado del arte . *Sistemas de Computación* , 7(1), 176–189. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v7n1/v7n1a12.pdf>
- Camero, Y., Martínez, L., & Pérez, V. (2016). El desarrollo de la matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Caso típico. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 97–105. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v8n1/rus14116.pdf>
- Cardeño, J., Muñoz, L., Ortiz, H., & Alzate, N. (2017). La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básica, en Colombia. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(16), 63–84. <https://bit.ly/3pfMdqa>
- Carmona, B. (2017). *Secuencia didáctica como estrategia de aprendizaje colectivo para fortalecer el pensamiento espacial en los niños de grado tercero de la institución educativa Evaristo García*. (Tesis de Grado). Universidad ICESI, Santiago de Cali.

- Carmona, F., Castro, A., Texier, J., Frati, F., Riba, A., Gagliardi, M., ... Kurt Grin, G. (2019). Objetos de Aprendizaje Orientados a Instituciones Educativas Rurales. *Simposio Argentino de Educación En Informática*, 48, 158–170.
- Carrillo, S. L., Tigre, F. G., Tubón, E. E., & Sánchez, D. S. (2019). Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior tecnológica. *RECIMUNDO*, 3(1), 287–304.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(1\).enero.2018.287-304](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(1).enero.2018.287-304)
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación En Matemática Educativa*, 11(2), 171–194.
- Castro, E., Cañadas, M., & Castro, E. (2013). Pensamiento numérico en edades tempranas. *Edma 0-6 Educación Matemática En La Infancia*, 2(2), 1–11.
- Chezzi, C., Salvarredi, M., Schenberger, L., Casañas, F., Giuponi, D., & Anzardi, A. (2017). *Estrategia de motivación para el razonamiento de algoritmos computacionales mediante juegos*. Argentina.
<https://educ.ar/sitios/educar/recursos/list>
- Chiappe, A., Segovia, Y., & Rincón, H. Y. (2007). Toward an instructional design model based on learning objects. *Educational Technology Research and Development*, 55(6), 671–681. <https://doi.org/10.1007/s11423-007-9059-0>
- Choez, A., & Navarrete, A. (2018). *Pensamiento Lógico-Matemático en el rendimiento escolar de los estudiantes de octavo año de educación básica escuela educación básica fiscal “Isabel Herrería Herrería” diseño de un software educativo*. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil.
- Cifuentes, G. (2018). *Incidencia de los objetos virtuales de aprendizaje en el fortalecimiento de la lectura crítica*. (Tesis de Grado). Universidad Externado de Colombia .
- Coll, C., Mauri, M. T., & Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa* , 10(1).
<https://redie.uabc.mx/redie/article/view/177>
- Concha, L., Cutiño, A., Rodríguez, A., Gutiérrez, J., & Marcillo, J. (2018). Falacias que

- atentan contra el desarrollo del pensamiento Lógico Matemático. *Didáctica y Educación*, 9(4).
- Cook, T., & Reichardt, C. (2005). *Métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación evaluativa*. (Morata, Ed.) (5ta.). Madrid.
- Cordovi, V., Benito, V., Pruna, L., Muguercia, A., & Antúnez, J. (2018). Aprendizaje de las medidas de tendencia central a través de la herramienta eXeLearning. *MEDISAN*, 22(3), 263. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v22n3/san06223.pdf>
- Crecci, V., Nacarato, A., & Fiorentini, D. (2017). Estudos do estado da arte da pesquisa sobre o professor que ensina matemática. *Zetetike*, 25(1), 1. <https://doi.org/10.20396/zet.v25i1.8649175>
- Cuesta, H., Aguilar, M. V., & Marchena, M. R. (2015). Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal de las TIC: descripción de una experiencia educativa. *Revista de Medios y Educación*, 46, 39–50. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36832959004.pdf>
- Cusicuna, D., & Machaca, E. (2019). *Aplicación de la herramienta Kahoot para el desarrollo de la competencia construye interpretaciones históricas en los estudiantes de 2º grado de secundaria de la IE San Martín de Socabaya, distrito Socabaya, Arequipa, 2018*. (Tesis de Grado). Universidad Católica de Santa María.
- Del Ecuador, A. C. (2008). *Constitución de la República del Ecuador 2008*. Quito. www.lexis.com.ec
- Díaz, G., Pérez, M., Grimán, A., & Mendoza, L. (2004). Instrumento de evaluación de software educativo bajo un enfoque sistémico. *Publicaciones Colección*, 82. <https://bit.ly/2S4ZOEM>
- Duarte, A. O., & Rojas, M. (2008). Las metodologías de desarrollo ágil como una oportunidad para la ingeniería del software educativo. *Revista Avances En Sistemas e Informática*, 5(2), 159–171. <https://www.redalyc.org/pdf/1331/133115027022.pdf>
- Escobar, J., Herrera, A., & Gea, M. M. (2019). Identificación de precurrentes para el pensamiento estadístico y probabilístico en niños de primaria a través del mapeo conceptual. *Actas Del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/escobar.pdf>

- Espinoza, D. (2019). *Las nociones de comparación en el desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático de niños de preparatoria*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Machala.
- Falcón, W. (2019). *Estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades del pensamiento Lógico Matemático del subnivel medio. Guía Metodológica*. (Tesis de Grado). Universidad de Guayaquil.
- Fandos, M. (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*. (Tesis de Grado). Universitat Rovira I Virgili.
- Fernández, A., Lazkano, I., & Eguskiza, L. (2018). Digital natives: Online audiovisual content consumption, creation and dissemination. *Comunicar*, 26(57), 61–69.
<https://doi.org/10.3916/C57-2018-06>
- Figuerola, J. D. R., & Vallejos, D. R. (2020). Estudio comparativo entre la metodología convencional y un Objeto Virtual de Aprendizaje en estudiantes de décimo de una institución de Pasto, Nariño. *Revista UNIMAR*, 113–119.
<https://doi.org/10.31948/Rev.unimar/unimar38-1-art5>
- Gancino, A. (2016). *Objetos virtuales de aprendizaje (O.V.A.S.) en el desarrollo de las habilidades de reading y writing en niños y niñas de séptimo año de educación general básica media, del colegio Santo Domingo de Guzmán de Quito, periodo 2016*. (Tesis de Grado). Universidad Central del Ecuador.
- García, C., Días, P., Sorte, A., Díaz, J., Leal, A., & Gandra, M. (2014). El uso de las TIC y herramientas de la Web 2.0 por maestros portugueses de la educación primaria y educación especial: la importancia de las competencias personales. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(1), 241–255.
- Gibbons, A., & Richards, R. (2000). *The nature and origin of instructional objects. The instructional use of learning objects*. <https://bit.ly/3fKRkMf>
- Gómez, M., Lucas, C., Bermejo, M. L., & Rabazo, M. J. (2018). Las emociones y su relación con las inteligencias múltiples en las asignaturas de ciencias y matemáticas en secundaria. *INFAD Revista de Psicología*, 1(1), 213–226.
<https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1318/1026>
- González, B., & Núñez, M. (2018). ¿Dividir' No, gracias. El miedo a los números y el

- bajo rendimiento en matemáticas. *Ciencia Cognitiva*, 18(1), 4–7.
<https://www.researchgate.net/publication/323476475>
- González, J., Hernández, M., & Jiménez, J. (2019). Análisis de la precisión de Manova en hojas de cálculo de reciente disponibilidad. *Pistas Educativas*, 41(133).
<http://itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas>
- Gros, B. (2004). *Del Software Educativo a Educar con Software* (24th ed.). Quaderns Digital. <http://www.quadernsdigitals.net/>
- Gualoto, S. (2017). *Los juegos didácticos en el desarrollo del pensamiento lógico Matemático en niños y niñas de 5 a 6 años de la escuela particular Salesiana “Don Bosco.”*. (Tesis de Grado). Universidad Central del Ecuador.
- Guerra, F. (2017). *El libro de los organizadores gráficos*. UTN.
- Hernández, S., Collado, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. (MC-Graww-H). México.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. (S. A. de C. . McGRAW-HILL Interamericana Editores, Ed.). México D. F.
- Hernández Sampieri, R., & Fernández, C. (2016). *Libro Metodología de la investigación SAMPIERI*. McGraw Hill education.
- Herrera, K. (2018). *Estrategias metodológicas para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes de cuarto grado de la Unidad Educativa “Emigdio Esparza Moreno” de la ciudad de Babahoyo, provincia de los Ríos*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Babahoyo.
- Kalmpourtzis, G., Berthoix, M., & Vrysis, L. (2015). Serious+: A technology assisted learning space based on gaming. In *2015 International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)* (pp. 430–432). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/IMCTL.2015.7359636>
- Lamana, M. T., & Peña, C. (2018). Rendimiento académico en matemáticas. *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*, 23(79), 1075–1092.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n79/1405-6666-rmie-23-79-1075.pdf>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2012). *Marco Legal Educativo* (Primera). Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- López, I. (2016). Diseño metodológico de un OVA. Retrieved February 16, 2021,

- <https://www.slideshare.net/ingridjojanalopez/diseo-metodologico-de-un-ova>
- Lozada, J., & Fuentes, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 32(60), 57–74. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Marlollejo, J., & Campos, V. (2012). Pensamiento lógico matemático con scratch en nivel básico. *Vínculos*, 9(1).
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/4208/5865>
- Martínez, A., Sierra, A., Velilla, E., & Alba, R. (2018). *Objetos virtuales de aprendizaje (OVA), herramientas didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y las ciencias naturales*. (Tesis de Grado). Universidad Pontificia Bolivariana.
- Martínez, L., & Gualdrón, E. (2018). Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de una intervención mediada con TIC en estudiantes de grado noveno. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(1), 91–102.
<https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8156>
- Martínez, O., Combita, H., & De La Hoz, E. (2018). Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación Universitaria*, 11(6), 63–74. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000600063>
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento Lógico-Matemático. *Didáctica y Educación*, 9(1).
- Méndoza, M. (2018). *Software de programación Scratch en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de estudiantes de una institución educativa primaria, Chincha*. (Tesis de Grado). Universidad César Vallejo.
- Micciolo, M., Arroyo, I., Harrison, A., Hulse, T., & Ottmar, E. (2018). The Wearable Learning Cloud Platform for the Creation of Embodied Multiplayer Math Games (pp. 220–224). https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_40
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. Quito, Ecuador. <https://bit.ly/3uKbwlt>
- Ministerio de Educación. (2019). Estereotipos de género y aprendizaje: creencias de los padres de familia y resultados estudiantiles en Matemática y Lectura.
<https://bit.ly/2RmIHhu>

- Ministerio de Educación. (2020). *Enseñanza autónoma semipresencial-Currículo priorizado para la Fase 2*. Quito. <https://bit.ly/3wTUvqo>
- Molano, F., Alarcón, A., & Callejas, M. (2018). Guía para el análisis de calidad de objetos virtuales de aprendizaje para educación básica y media en Colombia. *Praxis & Saber*, 9, 47–73. <https://orcid.org/0000-0001-9894-8737>
- Montaño, I., Guayazán, M., Cristancho, M., & Gordillo, E. (2018). *Diseño e implementación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) de realidad aumentada para la enseñanza de la fotosíntesis*. (Tesis de Grado). Pontificia Universidad Javeriana.
- Morales, L. Y., Gutiérrez, L., & Ariza, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 127. <https://doi.org/10.21830/19006586.46>
- Moreno, T. (2011). Consideraciones Éticas en la Evaluación Educativa. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 9(2). <https://bit.ly/2RXwLmH>
- Muñoz, S. (2020). Estrategias para mejorar el rendimiento académico de la asignatura de matemáticas. *Revista Iberoamericana de Educación: Formación Docente*, 3(3), 33–52. <http://revista-iberoamericana.org/index.php/es/article/view/43/118>
- Navarro, F., & Climent, B. (2009). eXelearning o cómo crear recursos educativos digitales con sencillez. *@tic. Revista d'innovació Educativa*, 3, 133–136. <https://www.redalyc.org/pdf/3495/349532299021.pdf>
- Observatorio Social del Ecuador. (2018). *Situación de la niñez y adolescencia en Ecuador: Una mirada a través de los ODS*. <https://bit.ly/3phpl9Z>
- Orozco, C. (2017). *Objetos de Aprendizaje con eXeLearning y GeoGebra para la definición y representación geométrica de operaciones con vectores y sus aplicaciones*. (Tesis de Grado). Universidad de Salamanca.
- Parra, E. (2011). Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje-MESOVA. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 34, 113–137. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194222473006.pdf>
- Pinos, G., Ayala, D., & Bonilla, D. (2018). Desarrollo del pensamiento lógico-

- matemático a través de juegos populares y tradicionales en niños de educación inicial. *Ciencia y Tecnología*, 18(19), 133–141.
- PISA. (2018). *Educación en Ecuador Resultados de PISA para el desarrollo*. Quito-Ecuador. <https://bit.ly/2RZs6Rc>
- Prado, A. (2020). *Módulo instruccional multimedia para la enseñanza del currículo de Educación Cultural y Artística del nivel de educación básica superior*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica del Norte.
- Pressman, R. (2002). *Ingeniería del software: un enfoque práctico* (Quinta). España: McGRAW-HILL DNTERAMERICANA DE ESPANA, S. A. U.
- Ramos, A. (2020). *Implementación de la herramienta eXeLearning como estrategia motivacional de enseñanza y aprendizaje del idioma Inglés*. (Tesis de Grado). Universidad Cooperativa de Colombia.
- Reyes, P. E. (2017). El desarrollo de habilidades lógico matemáticas en la educación. *Polo Del Conocimiento*, 2(4), 198. <https://doi.org/10.23857/pc.v2i4.259>
- Río, M., Strasser, K., & Susperreguy, M. I. (2016). ¿Son las habilidades matemáticas un asunto de género? los estereotipos de género acerca de las matemáticas en niños y niñas de kínder, sus familias y educadoras. *Calidad de La Educación*, 45, 20–53. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/caledu/n45/art02.pdf>
- Rodriguez, J., Monroy, M., & Puello, P. (2018). Integración de Objetos Virtuales de Aprendizaje en Comunidades Inmersivas de E-learning. In *Proceedings of the 16th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Innovation in Education and Inclusion."* Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. <https://doi.org/10.18687/LACCEI2018.1.1.142>
- Rodríguez, L., & Rodríguez, M. (2018). Evaluación de cualidades del pensamiento de estudiantes de Matemática-Física al ingreso a la universidad. *Actualidades Investigativas En Educación*, 18(2). <https://doi.org/10.15517/aie.v18i2.33036>
- Rodríguez, R. (2011). Repensar la relación entre las TIC y la enseñanza universitaria: Problemas y soluciones. *Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 15(1). <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/42003>
- Salamanca, D., & López, A. (2021). *Las TIC en la práctica pedagógica como estrategia*

de fortalecimiento, motivación y desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños de grado segundo del colegio Sierra Morena IED. Colombia.

<https://bit.ly/2TxVsGt>

Sánchez, D. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje como estrategia didáctica de enseñanza aprendizaje en la educación superior tecnológica*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Ambato.

Sirvente, A. (2011). *MeDHiME 2.0. Metodología para diseñar objetos de aprendizaje, migrando rápidamente a los docentes no informáticos*. Argentina.

https://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/116_0.pdf

Soto, Y. C., García, M., Montoya, M. Á., & Chía, Y. (2020). *Aprendizaje de la investigación cualitativa en salud para enfermería a través de la herramienta excelearning*. Cuba. <https://bit.ly/3idRNrG>

Suárez, G. (2019). *Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento Lógico Matemático. Diseño de una aplicación en lenguaje visual*. Universidad de Guayaquil.

Tovar, L., Bohórquez, J., & Puello, P. (2014a). Propuesta metodológica para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje basados en Realidad Aumentada. *Formación Universitaria*, 7(2), 11–20. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000200003>

Tovar, L., Bohórquez, J., & Puello, P. (2014b). PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE BASADOS EN REALIDAD AUMENTADA. *Formación Universitaria*, 7(2), 11–20. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000200003>

Triana, M. M., Ceballos, J. F., & Villa, J. A. (2016). Una dimensión didáctica y conceptual de un instrumento para la Valoración de Objetos Virtuales de Aprendizaje. El caso de las fracciones. *ENTRAMADO*, 12(2), 166–186. <https://doi.org/10.18041/entramado.2016v12n2.24219>

Troncoso, M. (2018). Los mandalas y el pensamiento espacial y geométrico en el pre-escolar. *Boletín Virtual-Abril*, 7(4).

<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/486/465>

Tuta, Á., Leguizaamón, J., & Chaparro, A. (2019). Diagnóstico del pensamiento

- métrico con estudiantes de grado séptimo. *Cultura Científica*, 17, 91–112.
https://jdc.edu.co/revistas/index.php/Cult_cient/article/view/596/590
- Urrutia, E., Urrutia, F., Larrea, A., & San Antonio, T. (2015). Construcción de objetos virtuales de aprendizaje aplicando ingeniería de software. *Maskana, Cedia*.
https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23833/1/2015_TIC.EC_23.pdf
- Valdivia, Y., & Díaz, G. (2017). *Aplicación de un programa de actividades para estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los niños de 5 años de la institución educativa Tribuno Francisco Mostajo del distrito de Paucarpata, Arequipa, 2016*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Valenta, A., & Enge, O. (2020). Bevisrelaterte kompetanser i læreplanen LK20 for matematikk i grunnskolen. *Acta Didactica Norden*, 14(3).
<https://doi.org/10.5617/adno.8195>
- Valle, R. (2017). Ventajas y desventajas del uso de la tecnología en la educación . *La Tecnología En La Educación* , 51–53. <https://bit.ly/2RhF645>
- Vargas, C., & Jiménez, S. I. (2013). Constructivismo en los procesos de educación en línea. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 8(2), 157–167. <https://doi.org/10.15359/rep.8-2.8>
- Vásquez, E., & Ortiz, G. (2020). *Conocimientos, habilidades y valores para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en educación primaria* (Primera, Vol. 1). Perú: Dirección editorial universitaria. www.unprg.edu.pe
- Vélez, Á. (2020). *Propuesta metodológica que contribuya al fortalecimiento del pensamiento aleatorio y sistemas de datos*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional de Colombia.
- Vélez, M. F., & Díaz, N. (2019). *Implementación de los objetos virtuales de aprendizaje (OVA) y su impacto en el área de Ciencias Sociales en estudiantes de cuarto a noveno grado de la institución educativa técnica departamental Nuestra Señora de la Salud*. (Tesis de Grado). Universidad Norbert Wiener.
- Veloz, I. (2018). *Guía de enseñanza y aprendizaje de Inglés I, utilizando la herramienta Exe-learning y la Web 2.0*. (Tesis de Grado). Universidad Tecnológica Israe.
- Veytia, M. G., Lara, R., & García, O. (2018). *Objetos Virtuales de Aprendizaje en la*

- Educación Superior. *EIKASIA: Revista de Filosofía*, 79, 209.
<https://www.researchgate.net/publication/329881862>
- Villamarin, N. (2020). *Implementación de un OVA para el fortalecimiento del pensamiento matemático en los estudiantes de grado séptimo*. (Tesis de Grado). Universidad Los Libertadores.
- Wen, Z. A., Amog, A. L. S., Azenkot, S., & Garnett, K. (2019). Teacher Perspectives on Math E-Learning Tools for Students with Specific Learning Disabilities. In *The 21st International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility* (pp. 516–518). New York, NY, USA: ACM.
<https://doi.org/10.1145/3308561.3354607>
- Wiley, D. (2000). Conectando objetos de aprendizaje a la teoría del diseño instruccional: una definición, una metáfora y una taxonomía. *El Uso Educativo de Objetos de Aprendizaje*, 2830(435), 1–35. <https://bit.ly/3cgNEzo>
- Zambrano, L. (2019). Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional.
<https://bit.ly/3wWenZV>
- Zamora, H. (2017). *Diseño y evaluación de un objeto virtual de aprendizaje para la construcción y análisis de diagramas causales*. Colombia.
<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/1328/1332>
- Zapata, C. D. C., Bonfante, M. C., & Suarez, M. C. (2013). Calidad de objetos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de la inteligencia práctica en niños sordos. *Hexágono Pedagógico*, 4(1), 2. <https://doi.org/10.22519/2145888X.307>

APÉNDICES

Anexo 1 Formato de entrevista



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADOS



MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Entrevista dirigida a los docentes de Matemáticas del noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa

Objetivo: Conocer la percepción de los docentes, frente al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior, a fin de identificar las problemáticas y posibles estrategias para su mejoramiento

1. ¿Qué metodología utiliza para desarrollar pensamiento lógico matemático en los estudiantes de 9no año de Educación General Básica Superior?
2. De los principios didácticos ¿Cuál podría desarrollar junto al pensamiento lógico matemático? Explique por que
3. ¿Qué instrumentos utiliza para la evaluación de conocimiento en todas las etapas de aprendizaje?
4. ¿Considera importante el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los procesos de aprendizaje? ¿Por qué?
5. ¿Cuáles considera que sean las causas principales de las dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes?
6. Las destrezas planteadas en el currículo de matemática desarrollan contenidos coherentes y sistémicos ¿De qué manera logra usted el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño?
7. ¿Cómo considera usted su desempeño en gestión de competencias digitales?
8. ¿Qué ventajas y desventajas observa usted en el uso de tecnología educativa?

9. Para el desarrollo eficiente de la enseñanza de lógica matemática, ¿Usted considera necesario el uso de Tecnología de la Información y Comunicación?
10. ¿Considera usted importante el uso de objetos virtuales de aprendizaje para el desarrollo de pensamiento lógico matemático?

Gracias por su colaboración

Anexo 2 Formato de prueba diagnóstica



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



INSTITUTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

EVALUACIÓN DIGNÓSTICA

Objetivo: Determinar el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Atahualpa

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente las preguntas antes de contestar.
- Cada pregunta presenta cuatro posibles respuestas, identificadas con las letras: a, b, c, d. escoja solamente una respuesta.
- Una vez que haya seleccionado su respuesta correcta solo pulse clic en el círculo correspondiente.
- Esta evaluación está conformada por 20 preguntas, cada respuesta acertada tiene un valor de medio punto.
- La evaluación tiene una duración de 60 minutos y consta de seis secciones.
- Al finalizar la evaluación pulsa el botón enviar.

Sección 1.- Proceso del pensamiento

1. En esta imagen se encuentra un animal, observa, analiza y selecciona la respuesta correcta.

- a) León
- b) Perro
- c) Toro
- d) Rinoceronte



2. De las opciones seleccione lo que usted observa directamente en la imagen

- a) Niño desayunando
- b) Padres alimentan a su hijo
- c) Alimentación saludable
- d) Padres alimentan a su hijo con alimentación saludable



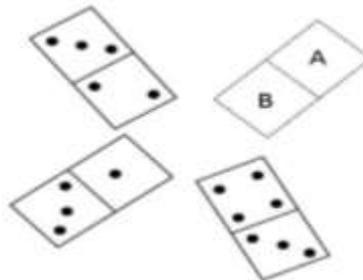
3. Si el reloj se cae dentro de la taza de café. ¿Cuál es la razón lógica de porqué este no se moja?

- a) No hay café dentro de la taza
- b) El reloj fue elaborado para soportar el agua
- c) El café estaba es estado sólido
- d) El reloj era de juguete



4. ¿Qué números deberían ir en A y B respectivamente?

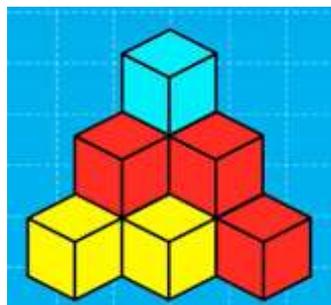
- a) 2 y 3
- b) 3 y 3
- c) 2 y 2
- d) 3 y 4



Sección 2.- Razonamiento abstracto

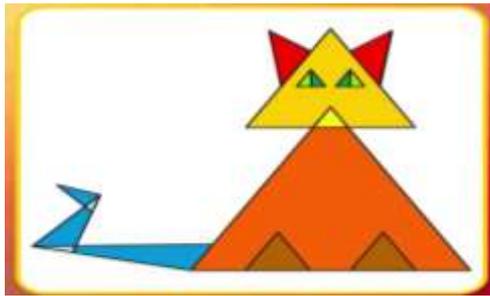
5. Descifre la cantidad de cubos presentes en la imagen:

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9

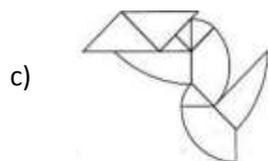
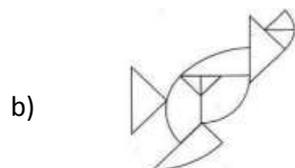
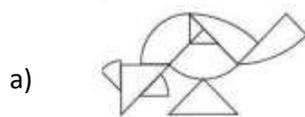
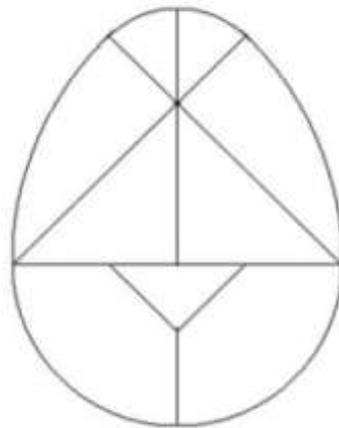


6. Cuántos triángulos puedes contar en la siguiente imagen

- a) 10
- b) 15
- c) 20
- d) 25



7. Observar la figura del tangram ovalado y selecciona la silueta de un animal que podría formar con las partes



Sección 3.- Razonamiento Numérico

8. El bus del colegio cobra 3 USD por kilómetro recorrido. ¿Cuánto tendrá que cobrar a la semana si cada día recorre 94 km?
- a) 1 510 dólares
 - c) 1 410 dólares
 - b) 1 140 dólares
 - d) 1 210 dólares
9. El número de mesas en un salón de clase es el doble del número de sillas más 6. Si en el salón hay 36 muebles entre mesas y sillas. ¿Cuántas mesas y sillas hay?
- a) 5 sillas y 16 mesas
 - b) 10 sillas y 26 mesas
 - c) 20 sillas y 46 mesas
 - d) 30 sillas y 66 mesas
10. Seis amigos se reparten una caja de chocolates; a cada uno le toca 15 chocolates. ¿Cuántos chocolates corresponde a cada uno si aumentan 3 amigos más?
- a) 8 chocolates
 - b) 12 chocolates
 - c) 10 chocolates
 - d) 5 chocolates

Sección 4.- Ecuaciones y funciones

11. Calcula el doble: de 9, el triple de 20 y la quinta parte de 55
- a) 3-2-5
 - b) 18-60-11
 - c) 81-60-5
 - d) 18-60-5

12. La suma de un número con su cuádruplo y con su quinta parte es igual a 63. Hallar el número.

a) $x = \frac{16}{315}$

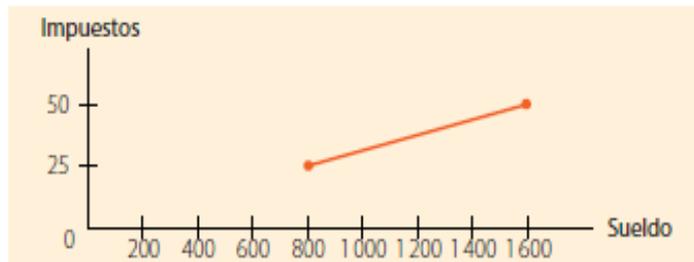
b) $x = \frac{315}{16}$

c) $x = \frac{18}{267}$

d) $x = \frac{217}{18}$

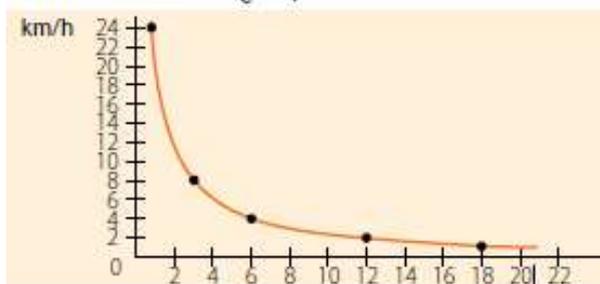
13. Los empleados de una empresa que ganan entre 800 y 1 600 dólares deben pagar un impuesto al SRI en función de su salario, como se muestra en el gráfico. ¿Cuánto pagaría un empleado cuyo ingreso es de 1200 USD mensuales?

- a) 25
- b) 35
- c) 45
- d) 50



14. Un ciclista se entrena para una competencia y realiza un gráfico de su avance. Si debe llegar a su meta en 3 horas. ¿A qué velocidad tendría que ir?

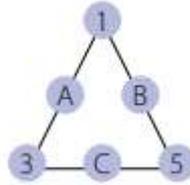
- a) 2 km/h
- b) 8 km/h
- c) 16 km/h
- d) 20km /h



Sección 5.- Geometría

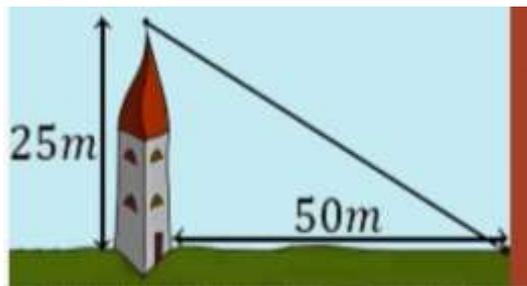
15. La suma de las líneas del triángulo suma 10, ¿Cuánto es $2(A + B + C)$?

- a) 121
- b) 100
- c) 81
- d) 144
- e) 127



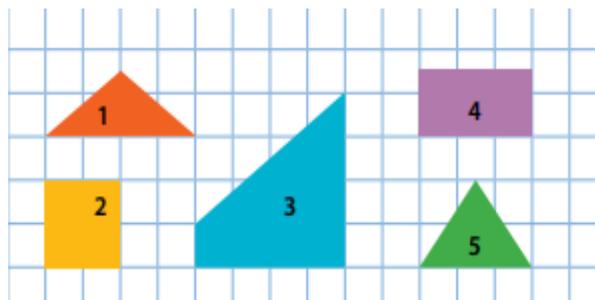
16. Aplique el teorema de Pitágoras para resolver el siguiente problema. Se quiere colocar un cable desde la cima de una torre de 25m de altura, hasta un punto situado a 50 m de la base de la torre. ¿Cuánto debe medir el cable?

- a) 55,90 m
- b) 65,90 m
- c) 75,45 m
- d) 23,78 m



17. ¿Con qué piezas de las siguientes, se forma un cuadrado?

- a) 1-4-6
- b) 1-3-5
- c) 2-4-3
- d) 1-4-6



Sección 6.- Estadística

18. En un examen calificado del 0 al 10, 2 alumnos obtuvieron 5, 4 alumnos obtuvieron 8. Hallar la nota media.

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 8

19. En un examen calificado del 0 al 10, 3 alumnos obtuvieron 5, 3 alumnos obtuvieron 7 y dos obtuvieron 9. Hallar la **mediana**

- a) 7
- b) 8
- c) 9
- d) 10

20. Del siguiente conjunto de datos, seleccione la **moda**

- a) 2
- b) 4
- c) 5
- d) 9

2, 4, 6, 4, 5, 8, 9, 4

Anexo 3 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 15

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnica	Fuentes de información
Elementos de la práctica didáctica de desarrollo de pensamiento lógico matemático	Metodología	Enfoque pedagógico Principios didácticos Métodos Medios didácticos Instrumentos	Entrevista	Docentes
	Uso de TIC	Frecuencia Tipo Herramientas digitales que usa Dispositivos móviles que usa Competencias Ventajas Desventajas Importancia	Entrevista	Docentes
Pensamiento Lógico Matemático	Proceso del pensamiento	Percepción Proceso lógico Razonamiento	Prueba de diagnóstico	Estudiantes
	Relaciones y funciones Numérico	Compara Regula Equivalencia Relaciona	Prueba de diagnóstico Prueba de diagnóstico	Estudiantes Estudiantes
	Geometría	Sentidos de Ubicación Localización Distribución Orientación Movilización	Prueba de diagnóstico	Estudiantes
	Medida	Raciocinio Comprensión de las magnitudes de medición	Prueba de diagnóstico	Estudiantes
	Estadística	Recolección Representación Análisis Interpretación	Prueba de diagnóstico	Estudiantes

Anexo 4 Evaluación sumativa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



INSTITUTO DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

EVALUACIÓN SUMATIVA

Objetivo: Analizar el impacto académico de los estudiantes de noveno año de Educación Básica Superior luego de aplicar el objeto virtual de aprendizaje.

Instrucciones:

- Lea cuidadosamente las preguntas antes de contestar.
- Cada pregunta presenta posibles respuestas, identificadas con las letras: a, b, c. Escoja solamente una respuesta.
- Una vez que haya seleccionado su respuesta correcta solo pulse clic en el círculo correspondiente.
- Esta evaluación está conformada por 15 preguntas.
- La evaluación tiene una duración de 60 minutos y consta de seis secciones.
- Al finalizar la evaluación pulsa el botón enviar.

Datos informativos

Seleccione el género al que pertenece

Hombre ()

Mujer ()

Seleccione el tipo de etnia con el que usted se identifica

Mestizo ()

Afroecuatoriano ()

Awa ()

Extranjero ()

Indígena ()

Seleccione que edad tiene

12 a 13 años ()

14 a 15 años ()

Más de 16 ()

Sección 1.- Proceso del pensamiento

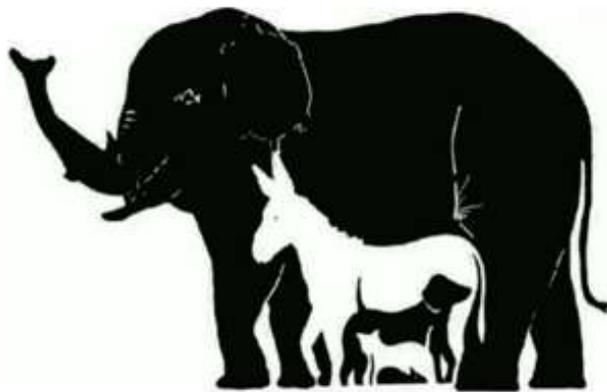
1. Ordenar los datos en forma lógica.

- a) comer helado.
- b) cerrar el congelador.
- c) sacar el helado del congelador.
- d) ir al congelador.
- e) abrir el congelador.
- f) botar el palo del helado en el basurero.

Seleccione la respuesta correcta

- a) d, c, b, a, e, f
- b) b, a, c, d, e, f
- c) d, e, c, b, a, f

2. Cuántos animales muestra la imagen



- a) 13
- b) 10
- c) 7

3. Si Enrique tiene 5 lápices y 4 esferográficos ¿Cuántos lápices tiene Enrique si llamamos a los esferográficos también lápices?

- a) 9
- b) 5
- c) 4

4. Cuando E es mayor que C, A es menor que C. Pero B no es nunca mayor que C. Por lo tanto:

- a) A nunca es menor que C.
- b) E nunca es mayor que C.
- c) B nunca es mayor que E.

Sección 2.- Razonamiento abstracto

5. Cuantas esquinas tendrá una mesa rectangular que ha sido cortada en dos de sus esquinas.

- a) 2
- b) 6
- c) 8

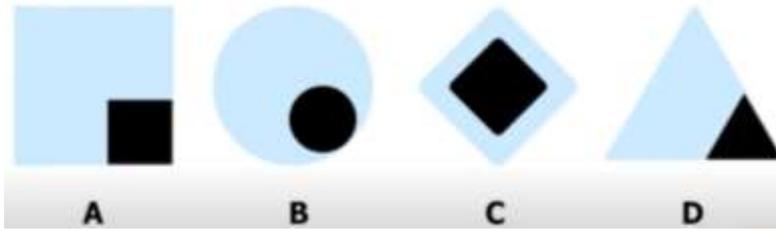
6. El número mínimo de dobleces que debo hacer para transformar un rectángulo de papel en un cuadrado es:

- e) 1
- f) 3
- g) 2

7. SACO es a ASCO como 7683 es a:

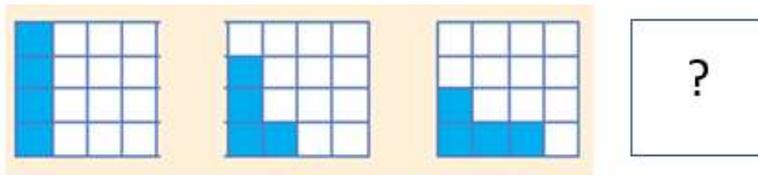
- a) 8376
- b) 6783
- c) 3867

8. Seleccione la figura que no se relacione con las demás

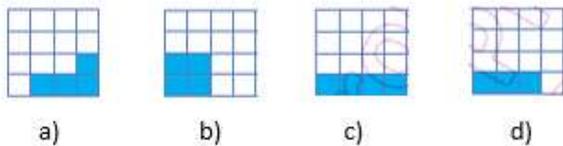


- a) Figura A
- b) Figura B
- c) Figura C
- d) Figura D

9. ¿Qué figura continua en la serie?



Escoge la respuesta correcta:



- Literal a
- Literal b
- Literal c
- Literal d

Sección 3.- Razonamiento Numérico

10. Si 3 grandes y hermosos gatos cazan a 3 pequeños y feos ratones en 3 minutos ¿Cuánto se demora un grande y hermoso gato en cazar a un pequeño y feo ratón?

- a) 1 min
- b) 3 min
- c) 9min

11. Necesitamos cercar un campo de forma triangular de modo que en cada lado aparezcan 7 postes y haya un poste en cada esquina ¿Cuántos postes son necesarios?

- a) 21
- b) 18
- c) 20

12. Encuentre los operadores para conseguir que el resultado de la operación sea el correcto: $10 (\quad) 3 (\quad) 9 = 39$

- a) +, -
- b) -, x
- c) x, +

13. ¿Tres docenas de limones y cuatro y media de huevos, hacen un total de cuantas unidades?

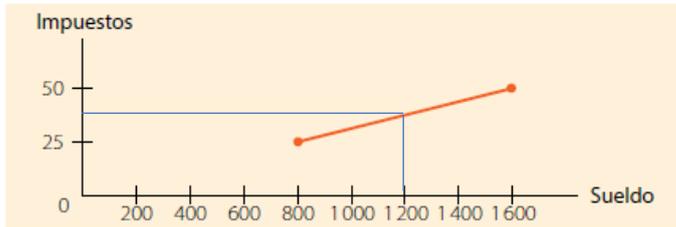
- a) 86
- b) 60
- c) 90

Sección 4.- Ecuaciones y funciones

14. Una madre tiene 26 años y su hijo 5. ¿Cuántos años deben transcurrir para que la edad de la madre sea cuatro veces la edad del hijo?

- a) 2 años
- b) 4 años
- c) 6 años

15. Los empleados de una empresa que ganan entre 800 y 1 600 dólares deben pagar un impuesto al SRI en función de su salario, como se muestra en el gráfico. ¿Cuánto pagaría un empleado cuyo ingreso es de 1 200 USD mensuales?



- a) 37,5
- b) 25,2
- c) 50,6

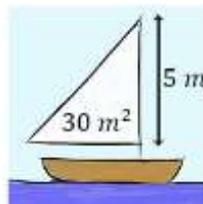
Sección 5.- Geometría

16. ¿Cuántas veces a lo largo del día están perpendiculares las agujas del reloj?



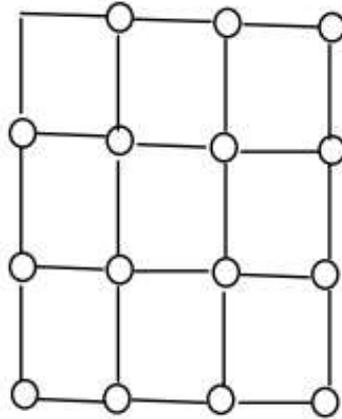
- a) 2
- b) 12
- c) 24

17. Hallar las medidas de los lados de una vela con forma de triángulo rectángulo si se quiere que tenga un área de 30 metros al cuadrado y que uno de sus catetos mida 5 metros para que se pueda colocar en el mástil.



- a) Hipotenusa 13, cateto 12
- b) Hipotenusa 15, cateto 18
- c) Hipotenusa 17, cateto 20
- d) Hipotenusa 25, cateto 30

18. ¿Cuántos palitos debes quitar, como mínimo, para dejar 5 cuadrados solamente?



- a) 4
- b) 5
- c) 3

Sección 6.- Estadística

19. La siguiente tabla proporciona el número de gatos y de perros que tienen en casa un grupo de 10 amigos. Calcular la media, moda y mediana del número de gatos

Gatos	Perros
3	0
0	1
0	2
1	1
1	0
0	0
3	3
1	2
6	0
0	2

- a) La media del número de gatos es 1.5, la moda es 0 y la mediana es 1.
- b) La media del número de gatos es 1, la moda es 1 y la mediana es 1.
- c) La media del número de gatos es 3, la moda es 1 y la mediana es 0. L

20. Se juega un triangular de futbol entre los equipos A, B y C quedando la tabla de goles a favor (GF) y en contra (GC) de la siguiente manera. ¿Cuántos goles se anotaron en el partido A vs C?

EQUIPOS	GF	GC
A	5	1
B	3	6
C	3	4

- a) 1
- b) 2
- c) 3

Anexo 5 Fotografías

Figura 47

Entrevista a los docentes del área de Matemáticas

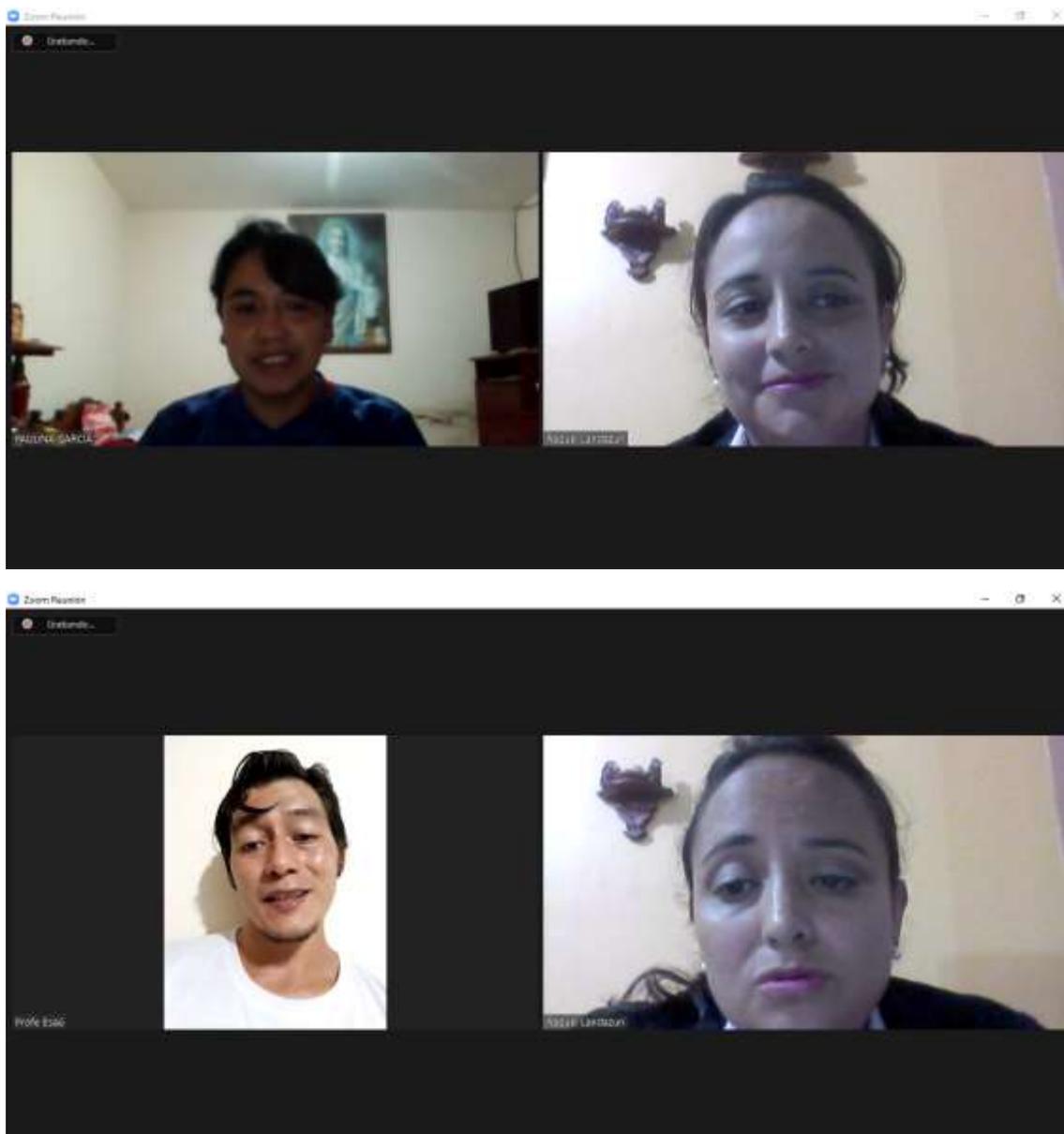


Figura 48

Presentación del OVA a los estudiantes y docentes

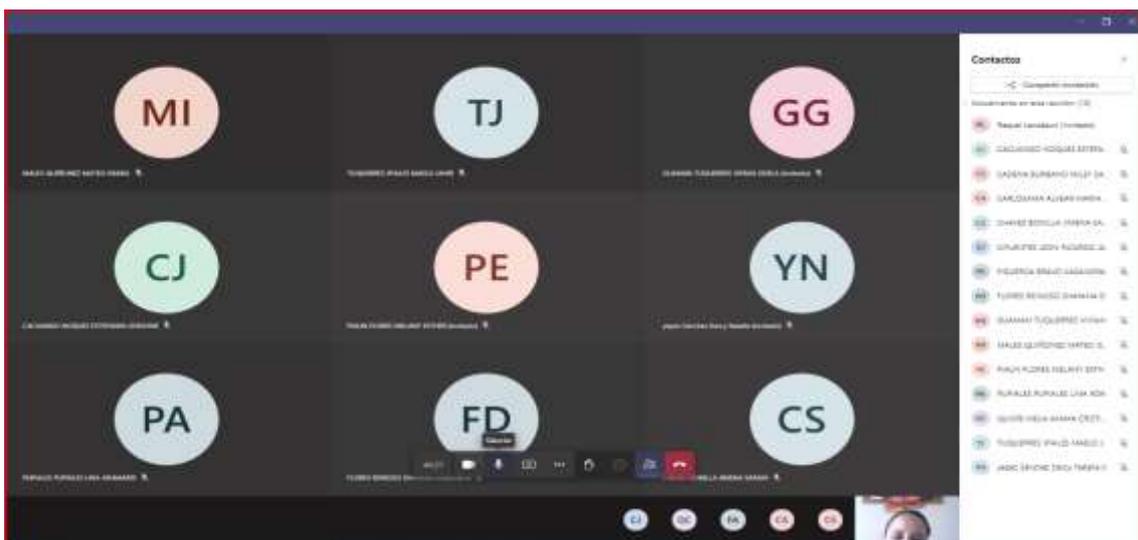
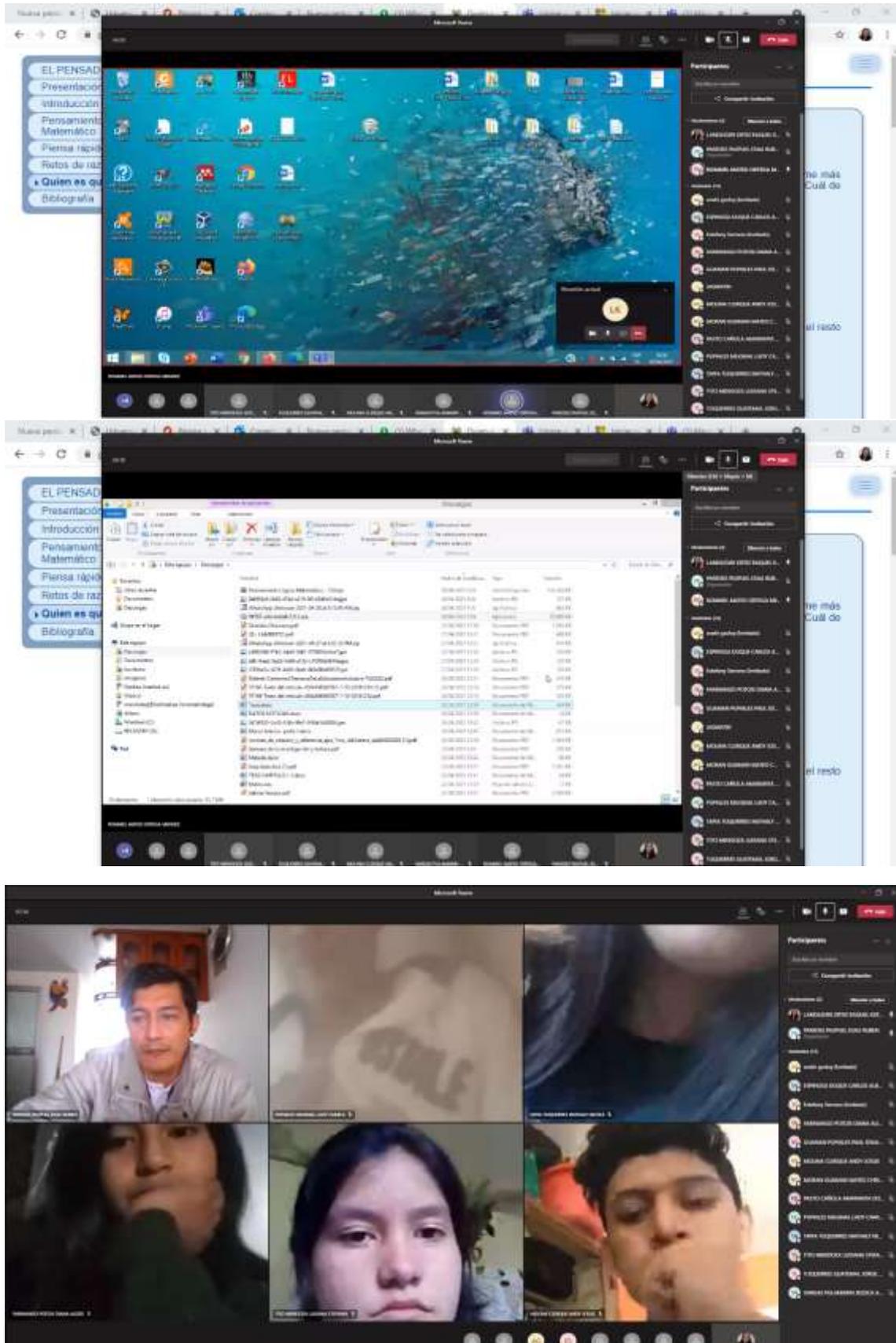


Figura 49

Capacitación para la instalación del OVA



Anexo 6 Certificados



UNIDAD EDUCATIVA ATAHUALPA
DIRECCIÓN: CALLE RÍO TIPUTINI 6-63 Y AVDA. ATAHUALPA
Teléfonos: 2650-379, 2650428, 2651165
Ibarra - Ecuador

Ibarra, 1 de octubre de 2020

Dra.
Lucía Yépez V MSc.
Directora Instituto de Postgrado
Presente

De mi consideración:

Me permito informar a usted que la señora: Raquel Katalina Landázuri Ortiz, con número de cédula 040133997-3, estudiante del Programa de Maestría en: Tecnología e Innovación Educativa, ha sido aceptada en esta institución para realizar su trabajo de grado. La Institución brindará las facilidades e información necesaria, así como garantiza la implementación de los resultados.

Agradezco su atención.

Atentamente,



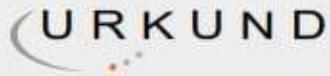
PhD. Marcelo Mina
RECTOR

ATAHUALPA AYER, HOY Y SIEMPRE

CORREO: colegio.atahualpa@yahoo.com



Certificado Urkund



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Tesis Raquel Landázuri_Terminada 02 -06 - 2021 -U.pdf
(D107924841)
Submitted: 6/4/2021 10:12:00 PM
Submitted By: feguerra@utn.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1539/alfarojulio2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/23984/1/BFILO-PD-INF1-17-128.pdf>
<http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/123456789/1447/1/Proyecto%20de%20Titulacion%20Manuel.pdf>
https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29524/1/Edwin%20Fernando%20Barreno%20Ota%C3%B1ez_0503779159.pdf

Instances where selected sources appear:

6