



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física

La realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría de la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior

Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de
Licenciado en Pedagogía de las
Matemáticas y la Física.

AUTOR:

Jose David Troyani Chalan

DIRECTOR:

Ing. Ana Lucia Colala Troya, Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2025

Certificación



Sistema de Información Académico
Administrativo y Financiero - SIAAF

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN Y APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **COLALA TROYA ANA LUCIA**, director del Trabajo de Integración Curricular denominado **La realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría de la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior**, perteneciente al estudiante **JOSE DAVID TROYANI CHALAN**, con cédula de identidad N° **1900766534**.

Certifico:

Que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular**, habiendo realizado una revisión exhaustiva para prevenir y eliminar cualquier forma de plagio, garantizando la debida honestidad académica, se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de **Integración Curricular**, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Integración Curricular del mencionado estudiante.

Loja, 10 de Febrero de 2025



ANA LUCIA COLALA
TROYA

F)

**DIRECTOR DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**



Certificado TIC/TT.: UNL-2025-000718

1/1
Educamos para Transformar

Autoría

Yo, **José David Troyani Chalán**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional - Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1900766534

Fecha: 08 de abril de 2025

Correo electrónico: jose.troyani@unl.edu.ec

Teléfono: +593982806164

Carta de autorización por parte del autor para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Jose David Troyani Chalan**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **La realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría de la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior**, como requisito para optar el título de **Licenciado en Pedagogía de las Matemáticas y la Física**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja, para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los ocho días del mes de abril de dos mil veinticinco.

Firma:



Autor: Jose David Troyani Chalan

Cédula: 1900766534

Dirección: Avenida universitaria

Correo electrónico: jose.troyani@unl.edu.ec

Teléfono: 0982806164

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Ana Lucía Colala Troya, Mg. Sc.

Dedicatoria

A mis padres, hermanos, abuelos, familiares y amigos, quienes son el motivo por el cual he luchado en el transcurso de mi vida académica. Su sacrificio, apoyo y dedicación es mi inspiración para continuar paso a paso en mi desarrollo personal y profesional.

Jose David Troyani Chalan

Agradecimiento

Expreso mi profundo agradecimiento a mi hermana, Damaris, quien me brindo fortaleza en cada instante de este arduo camino; a mis padres, quienes siempre fueron mi motivación para salir adelante; a mis hermanos, por su constante ayuda en todas las dificultades; a mis amigos, por sostenerme en momentos delicados y a todas aquellas personas que me permitieron lograrme como un profesional dedicado y resiliente.

Jose David Troyani Chalan

Índice de contenidos

| | |
|---|------|
| Portada | i |
| Certificación | ii |
| Autoría | iii |
| Dedicatoria | v |
| Agradecimiento | vi |
| Índice de contenidos | vii |
| Índice de tablas: | viii |
| Índice de anexos: | viii |
| 1. Título | 1 |
| 2. Resumen | 2 |
| 2.1. Abstract | 3 |
| 3. Introducción | 4 |
| 4. Marco Teórico | 6 |
| Proceso de enseñanza aprendizaje | 6 |
| Definición | 6 |
| Elementos..... | 7 |
| Modelos pedagógicos..... | 8 |
| Ciclos de aprendizaje | 9 |
| Rol del docente y el estudiante. | 10 |
| Revisión curricular de Geometría..... | 11 |
| Revisión conceptual de Geometría | 13 |
| Realidad aumentada | 15 |
| Definición | 15 |
| Características..... | 16 |
| Niveles de aplicación..... | 18 |
| Realidad aumentada en educación..... | 19 |
| Realidad aumentada y aprendizaje inmersivo | 19 |
| Realidad aumentada y Educación 4.0 | 20 |
| Realidad aumentada y modelos pedagógicos..... | 21 |
| Realidad aumentada como recurso tecnológico..... | 22 |
| Pautas y herramientas para la creación de realidad aumentada..... | 24 |
| Rol del docente y el estudiante al usar realidad aumentada..... | 28 |
| Realidad aumentada en el PEA de Geometría..... | 28 |
| 5. Metodología | 32 |
| 6. Conclusiones | 44 |
| 7. Recomendaciones | 45 |
| 8. Bibliografía | 46 |
| 9. Anexos | 53 |

Índice de tablas:

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Elementos del PEA | 7 |
| Tabla 2. Herramientas para crear contenido educativo de RA | 25 |
| Tabla 3. Perspectivas sobre la definición de realidad aumentada..... | 34 |
| Tabla 4. Perspectivas sobre los elementos de realidad aumentada..... | 35 |
| Tabla 5. Perspectivas sobre los fundamentos pedagógicos de la RA..... | 35 |
| Tabla 6. Perspectivas sobre el uso y aplicación de la RA en el ámbito educativo | 36 |
| Tabla 7. Enseñanza aprendizaje de Geometría en EGB | 37 |
| Tabla 8. Realidad aumentada en la enseñanza de Geometría..... | 37 |

Índice de anexos:

| | |
|---|-----|
| Anexo 1. Propuesta de mejora | 53 |
| Anexo 2. Bitácoras de búsqueda..... | 101 |
| Anexo 3. Fichas de contenido | 114 |
| Anexo 4. Certificado de traducción del resumen | 135 |

1. Título

La realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría de la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior

2. Resumen

En la actualidad, es fundamental el uso de recursos tecnológicos que enriquezcan el proceso de enseñanza y fortalezcan la adquisición y comprensión de conocimientos. De esta manera surge la presente investigación que se planteó como objetivo analizar la realidad aumentada como recurso tecnológico para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en el subnivel superior de la Educación General Básica. Para ello, se efectuó un estudio con un enfoque cualitativo, de tipo documental y descriptivo, aplicando el método: revisión bibliográfica, mediado por la técnica de análisis documental y fichaje, utilizando bitácoras de búsqueda y fichas bibliográficas y de contenido. Los resultados demuestran la efectividad de la realidad aumentada para fortalecer el proceso de enseñanza de Geometría ya que, ofrece características de inmersión, experimentación, exploración, visualización y manipulación de los contenidos, favorece y facilita el análisis de sistemas geométricos que demandan una interpretación y noción espacial. En consecuencia, esta tecnología se constituye como un recurso tecnológico eficaz e innovador que potencia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría creando experiencias educativas significativas y memorables.

Palabras clave: *Enseñanza Aprendizaje; Realidad aumentada (RA); Geometría; Recurso tecnológico; Matemáticas.*

2.1. Abstract

Nowadays, it is essential to use technological resources that enrich the teaching process and strengthen the acquisition and understanding of knowledge. Thus, the objective of this research was to analyze augmented reality as a technological resource to enhance the teaching and learning process of Geometry in the upper sublevel of General Basic Education. For this purpose, a study with a qualitative, documentary and descriptive approach was carried out, applying the method: bibliographic review, mediated by the technique of documentary and file analysis, using search logs and bibliographic and content cards. The results demonstrate the effectiveness of augmented reality to strengthen the teaching process of Geometry. Augmented reality offers characteristics of immersion, experimentation, exploration, visualization and manipulation of the contents, favoring and facilitating the analysis of geometric systems that require interpretation and spatial notion. Consequently, this technology is an effective and innovative technological resource that enhances the teaching and learning process of Geometry, creating meaningful and memorable educational experiences.

Keywords: *Teaching and learning; Augmented Reality (AR); Geometry; Technological resource; Mathematics.*

3. Introducción

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son fundamentales en el proceso educativo actual, pues permiten enriquecer y perfeccionar la forma de enseñanza de múltiples áreas, logrando un aprendizaje efectivo y sustentado. Esto se demuestra sobre todo en aquellas áreas que requieren de un análisis en tres dimensiones (3D) y que demandan de una demostración gráfica y exploratoria para su comprensión, como es el caso de la Geometría. Sobre todo, en aquellas temáticas de sólidos y cuerpos geométricos, pues según el Ministerio de Educación (MinEduc, 2016) la enseñanza de estos tópicos demanda del uso de tecnologías innovadoras para enriquecer el análisis espacial y utilizar objetos similares a los cuerpos geométricos que permitan su exploración y experimentación.

Dado que, la Geometría demanda visualización, razonamiento y modelización para la resolución de problemas, con especial énfasis en las figuras tridimensionales, los recursos tecnológicos son una alternativa eficaz e innovadora (Aray et al., 2019). Pues, estos permiten el desarrollo del pensamiento espacial y crítico de los estudiantes, logrando un aprendizaje significativo y de calidad (Bravo et al., 2022; Flores et al., 2022).

Uno de los recursos que sustenta estas demandas, es la realidad aumentada (RA). La cual ha sido estudiada y aplicada en diferentes investigaciones sobre la enseñanza y/o aprendizaje de Geometría, con especial énfasis en sólidos geométricos. Pues, se define como una tecnología que motiva al estudiante y fortalece la práctica académica mediante la comprensión de ciertos conceptos que no son fáciles de analizar de forma tradicional con meramente definiciones, además, ofrece interactividad, experimentación, cooperación, colaboración y juego, con un enfoque constructivista y participativo, donde el estudiante es capaz de manipular, cimentar, explorar ideas e involucrarse activamente en la resolución de situaciones problema de educación (Prendes, 2015).

Existen diferentes estudios que respaldan la relevancia de esta tecnología para cumplir los requerimientos del proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de Geometría. Uno de ellos es el de Barrios et al. (2022), quienes destaca el uso de la RA como un recurso tecnológico para la enseñanza y aprendizaje de conceptos abstractos, sobreponiendo objetos virtuales en el contexto real y permitiendo a los alumnos generar un vínculo entre la teoría y la práctica, despertando su motivación y curiosidad.

Además, esta tecnología desarrolla las habilidades espaciales y prácticas de los estudiantes en un entorno innovador, que facilita la explicación sencilla de los contenidos, mejorando la atención y enriqueciendo las percepciones sensoriales. Proporcionando así, una alternativa inmersiva para el estudio de conceptos, logrando la memorización y asimilación de las experiencias “vivas” y manipulativas de los conceptos digitales al relacionarlos con los contenidos educativos (Añapa y Ruah, 2023). En definitiva, la RA ofrece múltiples posibilidades para lograr una experiencia educativa de calidad y significativa.

Con estos antecedentes surge el presente estudio denominado La realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior, que se planteó como pregunta de investigación: ¿Se puede emplear la realidad aumentada como un recurso tecnológico para potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior?

El objetivo general de la investigación es analizar la realidad aumentada como recurso tecnológico para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en el subnivel superior de la Educación General Básica, y los objetivos específicos son: Fundamentar documentalmente las características de la realidad aumentada que la definen como un recurso tecnológico que permite potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemática en Educación General Básica subnivel superior; determinar el proceso de implementación de la realidad aumentada para potenciar la enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemática en Educación General Básica subnivel superior; y, diseñar un folleto de simulaciones de realidad aumentada para la enseñanza y aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior.

Esta investigación se enfoca en la definición de las características de la RA para destacarla como un recurso tecnológico que fortalece el PEA de Geometría, destacando los elementos significativos de implementación en el ámbito educativo. Para finalmente con base en los resultados relevantes, desarrollar un folleto de simulaciones que recopilen recursos visuales para dinamizar la enseñanza y reforzar el aprendizaje de los conceptos geométricos.

Este estudio es relevante, pues destaca información importante y significativa sobre la RA, su definición, características, componentes y la forma de aplicación como un recurso tecnológico que dinamiza el PEA de Geometría. A la par, ejemplifica su uso en una de las temáticas de mayor demanda de implementación, como son los sólidos geométricos, aprovechando las ventajas de esta tecnología en el ámbito educativo.

Finalmente, es importante recalcar que, el informe de investigación enlista los siguientes apartados: preliminares, como portada, índice, entre otros; título de la investigación; resumen, que sintetiza los puntos fundamentales del estudio; introducción, que detalla los enfoques más relevantes de la investigación; resultados, que engloba los hallazgos del estudio de acuerdo a los objetivos planteados; discusión de resultados, donde se delimitan diferentes posiciones críticas de interpretación; conclusiones, que exponen la esencia final del informe de acuerdo a los resultados; recomendaciones, que sugieren posibles mejoras en la ejecución y extensión del estudio; bibliografía y anexos, en donde se enlista la propuesta de mejora, instrumentos de investigación y documentos habilitantes.

4. Marco Teórico

Proceso de enseñanza aprendizaje

Definición

El proceso de enseñanza aprendizaje es un componente fundamental en la formación académica. Este es definido desde sus dos subprocesos: la enseñanza y el aprendizaje. La enseñanza por su parte, es una práctica compleja que tiene por objetivo instruir, transmitir conocimientos y promover un aprendizaje eficaz mediante un sujeto que enseña (docente), un sujeto que aprende (estudiante), el contenido que se busca enseñar y un método, procedimiento o estrategia, mediante la cual se desarrolla el contenido (Rodríguez et al., 2015)

Considerando esta perspectiva, Bretel (2012) contextualiza que, la enseñanza debe ser de calidad, para que el estudiante pueda asimilar los conocimientos de forma efectiva. Para ello, manifiesta que los alumnos deben emplear y aplicar procesos cognitivos, como: comparar, contrastar, explicar causas, establecer relaciones, aplicar teorías, generalizar, formular hipótesis y reflexionar, transformando la información en conocimiento, es decir, aplicando las enseñanzas en situaciones de la vida real.

De la mano de la enseñanza, se encuentra el aprendizaje, el cual se considera como el proceso que define las maneras en las que los sujetos adquieren la información o los contenidos específicos, modificando las conductas y distribuciones cognitivas de los estudiantes (Guirado et al., 2022). El aprendizaje permite apropiarse del conocimiento que se adquiere en un primer momento mediante la enseñanza.

El aprendizaje además permite adquirir y modificar ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, mediante prácticas como el estudio, experiencias, instrucciones, razonamiento u observaciones, las cuales permiten atribuir un significado y valor al conocimiento, permitiendo que se logre el llamado “aprendizaje significativo” de Ausubel (Zapata, 2012).

El aprendizaje significativo según Moreira (2017) parte de las preconcepciones, es decir, los estudiantes relacionan el nuevo conocimiento con concepciones o experiencias que ya poseen, construyendo vínculos mediante una interacción cognitiva y participación, dándole sentido y significancia a los contenidos analizados.

Considerando las perspectivas socializadas se infiere que, la enseñanza es el subproceso mediante el cual se imparten conocimientos a los estudiantes, mientras que, el aprendizaje es aquel que, le atribuye un significado a estos conocimientos, permitiendo a los sujetos desarrollar nuevas habilidades y adquirir nuevas conductas. Por ello, la formación académica de los estudiantes conlleva la implicación y combinación adecuada tanto de la enseñanza como el aprendizaje.

A esta implicación y combinación, Peraza et al. (2017) la define como el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), el cual según sus criterios busca relacionar de forma estrecha

los componentes y variables que implican tanto la enseñanza como el aprendizaje para la formación y desarrollo académico y personal de un sujeto. Es decir, es fundamental que los dos subprocesos vayan de la mano para que los resultados obtenidos sean significativos.

En definitiva, el PEA crea situaciones adecuadas para que el estudiante aprenda a aprender, de tal manera que, desarrolle herramientas que le permitan apropiarse de la situación y aplicar las mismas para enfrentar el mundo con una actitud científica y proactiva (Calisto et al., 2020). Considerando la concatenación de diferentes elementos y componentes que resultan en la ejecución del PEA, que forma estudiantes desde una perspectiva activa y de calidad.

Elementos

El PEA abarca varios elementos en su ejecución, los cuales están estrechamente relacionados entre sí para lograr una aplicación efectiva del proceso. Estos pueden ser definidos de acuerdo a la perspectiva de cada autor. Sin embargo, para efectos de la investigación se considerará el criterio de Meneses (2007) y Osorio et al. (2021) quienes manifiestan que los elementos inmersos en el PEA, son componentes del proceso que se interrelacionan en un núcleo para generar aprendizajes duraderos en los educandos. Los principales elementos enlistados por estos autores, se encuentran detallados en la Tabla 1.

Tabla 1

Elementos del PEA

| Elementos | Definición |
|---|---|
| Contenidos, competencias y el currículo | Definen las temáticas, información o tópicos a enseñar, con base en el Currículo Nacional o Institucional, dando respuesta a la interrogante ¿qué enseñar? |
| Metodología | Responde a las preguntas ¿cómo enseñar? y ¿cómo aprender?, este componente integra el resto de elementos del proceso educativo, es decir, son las estrategias metodológicas, modelos pedagógicos, ciclos de aprendizaje, entre otros. |
| Objetivos | constituyen el ¿para qué? del proceso de enseñanza y aprendizaje, es decir, es aquello que debe o se desea alcanzar en el estudiante. |
| Medios | Hacen referencia a los recursos que se utilizan para aplicar los métodos o estrategias de enseñanza y aprendizaje, incluidos los recursos tecnológicos, por ello responden a las interrogantes ¿con qué enseñar? y ¿con qué aprender? |
| Evaluación | busca analizar ¿qué se logró?, ¿qué se debe mejorar?, ¿qué resultados se obtuvieron?, es decir, permite medir, regular y reajustar el proceso educativo de acuerdo a los logros alcanzados. |
| Protagonistas | Son los estudiantes, docentes y las relaciones existentes entre los diferentes actores educativos. |
| Contexto | son las formas de organización y funcionamiento institucional, incluyendo los componentes de infraestructura, económicos, entre otros. Este es llamado también núcleo, por Meneses (2007), quien agrupa los recursos |

humanos, materiales y funcionales, además del ambiente y expectativas sociales y culturales respecto a la educación.

Nota. Según Meneses (2007) y Osorio et al. (2021) estos elementos deben ser plasmados y organizados en un documento de planificación, que permite definir la forma gradual en la que se ejecutará el PEA.

Nótese que todos los elementos del PEA cumplen un papel fundamental y se complementan para la ejecución efectiva del mismo. Sin embargo, entre ellos es de especial importancia la metodología, pues según Osorio et al. (2021) este componente integra el resto de elementos del PEA, al definir el cómo se va a enseñar, considerando entre ellos, diferentes subcomponentes para el cumplimiento del proceso, como los modelos pedagógicos y los ciclos de aprendizaje.

Modelos pedagógicos

Los modelos pedagógicos son “una representación de los procesos y prácticas que fundamentan el quehacer presente y prospectivo de una institución educativa, el cual se sustenta en una u otra perspectiva teórica” (Correa y Pérez, 2022, p. 131). Es decir, permiten organizar y sistematizar la búsqueda de nuevos conocimientos para la enseñanza y posterior aprendizaje.

De Zubiria (2006, citado en Vergara y Cuentas, 2015) clasifica los modelos pedagógicos como heteroestructurantes o autoestructurantes. Este autor concibe los modelos heteroestructurantes como aquellos donde las clases magistrales se imparten mediante métodos receptivos con fundamentos meramente teóricos. Por otro lado, define a los modelos autoestructurantes como aquellos que conllevan un proceso continuo de construcción liderado por el propio estudiante, desde sus características y conocimientos interiores. Es decir, el centro del proceso de enseñanza del primer modelo es el docente, mientras que en el segundo es el estudiante, quien asume un papel autónomo, siendo el educador un guía.

Flores (2001, citado en Vives, 2015) menciona cinco modelos pedagógicos fundamentales: tradicional, conductista, experiencial, constructivista y socio-cognitivo. Definidos a continuación:

El modelo pedagógico tradicional concibe al estudiante como un receptor pasivo, donde el maestro es el objeto de acción, buscando modelar a los estudiantes a través de la voluntad, virtud, disciplina y ética (Pinto y Castro, 2000).

El modelo pedagógico conductista considera los estudios de Skinner y Pavlov. Busca llegar a un comportamiento esperado en el estudiante y lo verifica. Además, mantiene la transmisión del contenido según lo planteado en el modelo tradicional. Sin embargo, hace especial énfasis en que la adquisición de los aprendizajes se da mediante las conductas, utilizando el mecanismo estímulo – respuesta – reforzamiento (Pellón, 2013).

Modelo pedagógico experiencial, es también llamado activista y mantiene que el eje del desarrollo procede del interior del sujeto. Donde la interacción entre el conocimiento y la experiencia son fundamentales para la construcción de esquemas y conocimiento gradual. Se basa en los intereses de los estudiantes, llevando un trabajo individual a partir de la manipulación, experimentación, intervención y descubrimiento. Intenta dejar atrás el paradigma de la escuela tradicional (Vives, 2015).

Modelo pedagógico constructivista, o también llamado cognitivo tiene como autor representativo a Piaget. Este modelo tiene como propósito que los individuos accedan de forma progresiva y secuencial a los aprendizajes. Donde la enseñanza es una actividad crítica y al estudiante se lo considerada como un ser autónomo capaz de construir su propio saber y que aprende construyendo su propia estructura cognitiva (Araya et al., 2007).

Finalmente, el modelo pedagógico sociocognitivo, tiene como representantes a Makarenko, Freinet y Freire. Busca comprender al estudiante y su proceso de aprendizaje desde sus condiciones contextuales más próximas, para definir la forma de enseñanza. De tal manera, que sean participes y constructores autónomos de su conocimiento (Vives, 2015).

Es de gran relevancia el conocer las implicaciones y variantes de los modelos pedagógicos que definen la forma de construcción del conocimiento. Pues, esto permite definir cuál de ellos es necesario aplicar en el desarrollo formativo, de acuerdo a la necesidad pedagógica, demanda curricular y propósitos educativos que se deseen satisfacer en el contexto académico (Correa y Pérez, 2022).

Con base en el criterio recientemente citado, se realiza un análisis específico de la demanda educativa ecuatoriana que define un modelo pedagógico para cubrir los lineamientos educativos vigentes en el currículo nacional obligatorio, denominado como modelo pragmático – constructivista, el cuál según MinEduc (2016c) fue basado en el criterio de Font (2003) y tiene como perspectiva considerar al estudiante como un protagonista que alcanza un aprendizaje significativo al resolver problemas de la vida real aplicando conceptos o herramientas aprendidas durante la clase. Es decir, el modelo elegido por la demanda ecuatoriana se adapta a las características propuestas por De Zubiria sobre los modelos autoestructurantes, permitiendo al estudiante la posibilidad de construir gradualmente su conocimiento de forma autónoma y crítica.

Ciclos de aprendizaje

Otro componente fundamental en la metodología que determina el PEA y que a la vez, permite integrar el resto de elementos de forma efectiva, es el ciclo de aprendizaje. Defaz (2020) manifiesta que un ciclo de aprendizaje es un proceso que las docentes implementan para que el estudiante efectúe y adquiera aprendizajes, desarrolle habilidades y comprenda temáticas, este autor menciona dos de los ciclos considerados más relevantes: el ciclo de aprendizaje ACC y el ciclo de aprendizaje ERCA, definidos a continuación:

El ciclo de aprendizaje ACC, se constituye por la etapa de anticipación, construcción y consolidación. La fase de anticipación refiere una actividad en la que el estudiante despierta su interés mediante diferentes estrategias. Mientras que, la fase de construcción o también llamada de implementación busca la adquisición, procesamiento y evaluación del conocimiento, presentando el contenido con procesamiento y asignación de las tareas, además de la evaluación del docente mediante una actividad que verifica cuánto han logrado aprender los estudiantes. Finalmente, la etapa de consolidación permite realizar una retroalimentación del contenido previamente visto, mediante diferentes estrategias incluyendo la autoevaluación o la coevaluación (Silva y Rodríguez, 2022).

Por otro lado, el ciclo de aprendizaje ERCA, es recomendado por la entidad rectora de la educación ecuatoriana, MinEduc (2016b) y es definido desde sus cuatro etapas: experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación. La experiencia es la presentación de la vivencia que tenga relación con el tema a desarrollarse; la reflexión refiere la meditación sobre la experiencia efectuada; la conceptualización justifica la experiencia con la reflexión, es decir, se abre el conocimiento de la temática de interés; finalmente, la etapa de aplicación, es aquella en la que se llega a culminar las acciones concretas mediante actividades de aprendizaje coherentes con las habilidades desarrolladas.

De estas premisas se deduce que, un ciclo de aprendizaje en la ejecución del PEA permite al docente guiar y organizar de forma secuencial los contenidos, para que el estudiante experimente y adquiera de forma lógica los conocimientos, mediante distintas fases que crean gradualmente una enseñanza de calidad y un aprendizaje significativo.

Nótese que en la ejecución de los diferentes componentes o elementos se consideran las acciones que desarrollan los diferentes actores educativos como: docentes y estudiantes. Pues las funciones que cumplen cada uno de ellos contribuyen a la efectividad del PEA. Por ello, es importante analizar el rol que cumple tanto el docente como el estudiante y su complementariedad para la ejecución de este proceso.

Rol del docente y el estudiante.

Trujillo et al. (2024) manifiesta que, el papel que desempeña el docente cumple un rol significativo, debido a que, es un guía, mediador y facilitador de conocimientos de forma individual y colaborativa. Además, Gómez et al. (2019) manifiesta que el rol de un educador no debe remitirse a la simple proporción de información, sino que debe ser un mediador entre el ambiente o contexto educativo y el estudiante, guiando de forma efectiva al educando y posicionándolo como la gran fuente conocimiento, protagonista del proceso.

El estudiante por su parte se convierte en un sujeto activo de su propio aprendizaje, enfocado en la autodisciplina, el aprendizaje autónomo, la criticidad y reflexión, con una perspectiva más humanizante como un sujeto que piensa, actúa, crea y construye conocimientos (Rugeles et al., 2015). En efecto, esta afirmación es reforzada por Calisto et al.

(2020), pues afirman que el educando se consolida como un participante activo, reflexivo y crítico en una situación de aprendizaje, en el que construye y reconstruye con otros aprendizajes de la vida, siendo capaz de planificar, orientar, organizar y evaluar sus aprendizajes de acuerdo a los objetivos educativos planteados.

Estos dos roles deben ser complementarios, es decir, el docente ejecuta su función alineada a la del estudiante, generando formas de interacción y escenarios adecuados para ejecutar un proceso educativo efectivo, donde el educando lleve a cabo un papel de protagonista activo, con conductas autónomas, actitudes comunicativas y de autogestión para su aprendizaje significativo (Durán et al., 2021). Dejando a relucir que, complementar los roles del educador y el educando dan lugar a una interacción dirigida a la calidad del PEA y la formación integral de los estudiantes.

El rol del docente y el estudiante, los elementos del PEA y los diferentes componentes que abarcan, se encuentran integrados y son de gran relevancia para la ejecución formativa de los estudiantes como se ha visto a lo largo de esta revisión documental. Su interrelación destaca los lineamientos académicos que se deben considerar al ejecutar el proceso educativo, el cuál puede determinar ciertos criterios específicos para las diferentes áreas de estudio (Orellana, 2017). Por ello, es importante analizar los puntos de relevancia académica y curricular que se debe tomar en cuenta al momento de ejecutar el PEA de la temática específica de Geometría, que es de especial interés en el presente estudio.

Revisión curricular de Geometría

La propuesta educativa ecuatoriana, reflejada en el currículo nacional obligatorio pone a disposición la asignatura de Matemática, la cual es impartida desde la Educación General Básica (EGB) subnivel preparatorio hasta el nivel de bachillerato. Contiene tres bloques curriculares de estudio denominados: álgebra y funciones; geometría y medida y estadística y probabilidad. Es en el segundo bloque, donde se contempla la temática de Geometría, que es de interés en el estudio, la cual para efectos de la investigación, es analizada en EGB en el subnivel superior contemplando octavo, noveno y décimo año de (MinEduc, 2016a).

La enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Matemáticas se rige a ciertas destrezas que determinan aquellos conocimientos que deben cumplirse como parte del desarrollo formativo de los estudiantes en esta área. Estas son denominadas destrezas con criterio de desempeño (DCD) y se registran en el CNO de esta área, para cada bloque curricular. Para efectos de la presente investigación se enlistan las DCD adecuadas a la temática de Geometría para EGB subnivel superior, definidas a continuación:

M.4.2.5. Definir e identificar figuras geométricas semejantes, de acuerdo a las medidas de los ángulos y a la relación entre las medidas de los lados, determinando el factor de escala entre las figuras (teorema de Thales).

M.4.2.6. Aplicar la semejanza en la construcción de figuras semejantes, el cálculo de longitudes y la solución de problemas geométricos.

M.4.2.7. Reconocer y trazar líneas de simetría en figuras geométricas para completarlas o resolverlas.

M.4.2.9. Definir e identificar la congruencia de dos triángulos de acuerdo a criterios que consideran las medidas de sus lados y/o sus ángulos.

M.4.2.10. Aplicar criterios de semejanza para reconocer triángulos rectángulos semejantes y resolver problemas.

M.4.2.11. Calcular el perímetro y el área de triángulos en la resolución de problemas.

M.4.2.12. Definir y dibujar medianas y baricentro, mediatrices y circuncentro, alturas y ortocentro, bisectrices e incentro en un triángulo.

M.4.2.18. Calcular el área de polígonos regulares por descomposición en triángulos.

M.4.2.19. Aplicar la descomposición en triángulos en el cálculo de áreas de figuras geométricas compuestas.

M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.

M.4.2.21. Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas (MinEduc, 2016a).

Estas DCD son conocimientos que se buscan desarrollar, apuntando al cumplimiento de ciertos objetivos educativos por parte de los estudiantes de EGB subnivel superior, delimitados en el CNO por el MinEduc (2016a) de la siguiente manera:

Aplicar el teorema de Pitágoras para deducir y entender las relaciones trigonométricas (utilizando las TIC) y las fórmulas usadas en el cálculo de perímetros, áreas, volúmenes, ángulos de cuerpos y figuras geométricas, con el propósito de resolver problemas.

Argumentar con lógica los procesos empleados para alcanzar un mejor entendimiento del entorno cultural, social y natural; y fomentar y fortalecer la apropiación y cuidado de los bienes patrimoniales del país.

Aplicar las conversiones de unidades de medida del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas que involucren perímetro y área de figuras planas, áreas y volúmenes de cuerpos geométricos, así como diferentes situaciones cotidianas que impliquen medición, comparación, cálculo y equivalencia entre unidades.

Estos objetivos buscan que el estudiante desarrolle habilidades y competencias que le permitan entender de forma efectiva los conceptos geométricos y a la vez, que puedan ser aplicados en el diario vivir mediante situaciones cotidianas.

Para dar cumplimiento a estos objetivos y DCD el CNO de Matemática destaca algunas orientaciones metodológicas para la temática específica de Geometría, entre ellas: plantear actividades en el aula dirigidas al uso de nuevas tecnologías como recursos

enriquecedores del análisis espacial, además de utilizar estrategias que permitan al estudiante emplear objetos del entorno similares a los cuerpos geométricos estudiados en ámbitos de la vida real, como arte, arquitectura y diseño (MinEduc, 2016a).

Una vez socializadas las implicaciones curriculares y académicas de contenidos, objetivos y orientaciones metodológicas que abarca el PEA de la temática de Geometría, es fundamental tener una noción básica de los conceptos que abarca su estudio, tomando como base las DCD y los contenidos enlistados en las mismas.

Revisión conceptual de Geometría

Los contenidos básicos de Geometría de acuerdo a las principales DCD y objetivos educativos, son enlistados como: figuras geométricas, longitudes, perímetros, áreas, triángulos, congruencia de triángulos, polígonos, cuerpos geométricos y volúmenes. La definición de estos términos es detallada en los siguientes párrafos.

Una figura geométrica es descrita como un conjunto no vacío cuyos elementos son puntos, están cerradas por líneas o superficies en un plano o espacio, estas son denominadas como: triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo, semicírculo, trapecio, trapezoide, rombo, romboide, entre otras, las figuras geométricas se componen por lados o circunferencias, la cual es la medida de los mismos, es decir, la distancia existente entre el punto inicial y el punto final (Rich, 1997).

Las figuras geométricas abarcan dos tipos de medidas: perímetro y área. El perímetro es la suma de la longitud de los lados de la figura, mientras que, el área es la medida de la superficie de la figura que se encuentre entre sus dos dimensiones de largo y ancho, además se conoce que dos figuras son semejantes cuando estas tienen la misma medida de ángulos y sus lados son proporcionales (Ivorra, 2018).

En Geometría surge también el estudio específico de los triángulos como una figura geométrica comprendida por tres lados. Según Cruz (2016) existen diferentes clasificaciones de los triángulos, siendo las más relevantes según sus ángulos: acutángulo, rectángulo y obtusángulo; y según sus lados: escaleno, isósceles y equilátero. El autor recientemente citado, también manifiesta que cuando dos triángulos tienen la misma forma y tamaño, se los denomina triángulos congruentes.

El siguiente término relevante en el estudio de la Geometría, es el polígono. El cuál engloba y representa todas aquellas figuras geométricas en dos dimensiones, clasificadas de acuerdo a la medida de sus lados y ángulos, que pueden ser regulares o irregulares, denominadas como convexo y cóncavo, respectivamente. Un polígono está compuesto por un vértice, ángulo interior, ángulo exterior y diagonales. El nombre del polígono dependerá del número de lados, siendo así los más importantes: triángulo (3 lados), cuadrilátero (4 lados); pentágono (5 lados), hexágono (6 lados), heptágono (7 lados), octágono (8 lados), nonágono

(9 lados), decágono (10 lados), undecágono (11 lados) y dodecágono (12 lados) (Gualdrón et al., 2020).

Luego del estudio de las figuras en dos dimensiones, se analiza los denominados cuerpos geométricos, los cuales se analizan desde tres dimensiones que ocupan cierto lugar en el espacio, es decir, tienen un volumen con un ancho, largo y alto. Su clasificación es: poliedros constituidos por superficies planas (prismas, pirámides y poliedros regulares); y cuerpos redondos con al menos una cara curva (cilindros, conos y esferas). Cada una de estas figuras tiene un volumen, el cual es definido como aquella medida del espacio que ocupa el cuerpo (Andonegui, 2007).

La Geometría, en definitiva, se puede concebir como una temática que estudia los elementos que ocupan un lugar en el espacio y requieren del análisis de sus componentes para la comprensión de los contenidos.

Al ser un área con un componente y noción espacial, el PEA de la Geometría demanda un análisis que permita examinar los diferentes elementos presentes en su estudio, desde una perspectiva palpable y visual.

Así lo confirman Aray et al. (2019) quienes plantean que, para la enseñanza efectiva de la Geometría es fundamental utilizar la visualización, el razonamiento matemático y la modelización geométrica para resolver problemas, además destacan que, para aplicar estos conceptos es necesaria una mejor preparación de los docentes sobre nuevos recursos tecnológicos que impliquen la modelización y visualización de los conceptos geométricos.

Para ello, es fundamental destacar que un recurso tecnológico forma parte de los elementos del PEA (Osorio et al., 2021) y es definido como aquel medio que se vale de la tecnología de forma tangible con una computadora, tablet, proyector, televisor y celulares, o de manera intangibles con software, servicios virtuales y digitales, entre otros, para un lograr un propósito educativo (Vidal, 2018). Es decir, son aquellos instrumentos de carácter tecnológico que permiten complementar la formación de los estudiantes y se pueden emplear de forma tangible o intangible, por separado o de manera complementaria dependiendo de las intenciones académicas.

El uso de los recursos tecnológicos en las clases de Geometría es esencial, sobre todo para la enseñanza y explicación de figuras tridimensionales, pues permiten mejorar la comprensión espacial de los alumnos y concebir un aprendizaje significativo y de calidad (Bravo et al., 2022). Dado que, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) según Flores et al (2022) genera un mayor pensamiento crítico y permite vislumbrar y analizar conceptos geométricos que no están al alcance del proceso tradicional mediante la capacidad de modelar conceptos, experimentar conocimientos, identificar procesos e interpretar informaciones geométricas desde la comprensión en varias dimensiones.

Los recursos mayormente utilizados y propuestos para la enseñanza de Geometría son softwares y simuladores como Geogebra y GeoEnZo (Bravo et al., 2022). No obstante, en los últimos años se ha popularizado una propuesta innovadora para el PEA de Geometría, siendo esta la visualización y modelización de conceptos geométricos mediante realidad aumentada (RA). Pues, según Barrios et al. (2022) el uso de esta tecnología como un recurso para la enseñanza y aprendizaje permite a los alumnos generar un vínculo entre la teoría y la práctica, permitiendo visualizar conceptos abstractos a través de los objetos virtuales sobrepuestos en el mundo real, despertando la motivación y curiosidad de los alumnos.

Considerando estos criterios se infiere que la temática de Geometría demanda una noción espacial para su comprensión, incluyendo el uso de ciertos recursos de tipo tecnológico para fortalecer el proceso educativo, entre ellos la RA, que se constituye como una alternativa efectiva con beneficios educativos relevantes y significativos para la comprensión de los conceptos geométricos.

Según la revisión bibliográfica, utilizar RA fortalece la enseñanza de la temática de interés y proporciona una experiencia enriquecedora al estudiante, promoviendo aprendizajes duraderos. Por ello, es fundamental realizar un análisis más delimitado de esta tecnología y sus implicaciones pedagógicas en el PEA de Geometría como un recurso tecnológico.

Realidad aumentada

Definición

La RA es una tecnología emergente, que incursiona en el mundo científico a principios de los años 90, la cual nace a raíz del uso y aplicación de ordenadores de procesamiento rápido, el renderizado de gráficos en tiempo real y los sistemas de seguimiento de precisión portables, lo cual permitió implementar y combinar imágenes generadas por computador sobre la visión del mundo real (Cárdenas et al., 2018).

En este sentido, se analiza el criterio de Azuma (1997) quien es un precursor y autor relevante en el estudio esta tecnología, el cual se encargó de fundamentar la RA de forma eficiente y significativa, considerando las diferentes variables inmersas y definiéndola como un complemento de la realidad sin la sustitución de la misma, sustentando su aplicabilidad en diferentes campos, incluyendo la milicia, medicina y el aprendizaje como un recurso tecnológico, que apoya las prácticas y contextos en diferentes situaciones.

Es así que, la definición oficial de RA es descrita como una tecnología emergente que potencia la capacidad de los sentidos al unir elementos reales y virtuales, haciendo uso de dispositivos tecnológicos que añaden información virtual al contexto físico, creando una nueva realidad en la que la información real y virtual desempeñan un papel significativo al crear un nuevo entorno enriquecido (Carceller, 2019). En efecto, este recurso permite analizar, visualizar e incluso interactuar con fenómenos complementados mediante una

experimentación especial y de tipo realista al combinar elementos digitales en un contexto real y enriquecido.

López et al. (2016) define la RA como una variante de la realidad virtual, la diferencia es que la realidad virtual modifica el entorno y lo actualiza a un contexto totalmente digital, mientras que la RA mejora o enriquece el entorno real con la incorporación de información generada por computadora, de tal manera que, en esta última el usuario manipula el entorno real de forma simultánea a como manipula los elementos digitales. Melo (2018) agrega que la realidad virtual lleva al usuario a un mundo virtual, artificial o alterno, alejando al individuo de la realidad, mientras que la RA permite interactuar con el mundo real de una manera directa, es decir, permite disfrutar de las ventajas del mundo virtual sin desconectarse a completitud del real, potenciado los sentidos y fortaleciendo el conocimiento sobre los objetos tangibles.

Sin lugar a dudas, la realidad virtual y la RA van de la mano, ya que comparten ciertas características como la inclusión de modelos virtuales para lograr la experiencia enriquecedora del usuario, la diferencia más significativa es que la RA no reemplaza el mundo real por uno virtual, si no que, mantiene al individuo en un contexto real y lo enriquece con información digital con la que puede interactuar.

Características

Las características principales de esta tecnología son determinadas en torno a tres pilares fundamentales propuestos por Azuma (1997), los cuales son: combinación de elementos virtuales y reales; interactividad en tiempo real y registro de la información en tres dimensiones (3D). Bajo esta perspectiva se delimitan ciertos componentes y cualidades fundamentales de esta tecnología.

Para el estudio del primer pilar característico se toma en consideración la investigación realizada por García (2022) quien en su investigación toma como autores base a Mackay (1998), además de Bimber y Raskar (2006). García (2022) recalca la combinación de elementos virtuales y reales y refiere los dispositivos que se deben emplear, destacando una clasificación relevante de los mismos desde dos criterios: según cómo el usuario percibe la imagen del mundo físico o real; y en función de la distancia existente entre la imagen virtual y el usuario y el objeto aumentado.

Continuando con la perspectiva de García (2022) y el criterio coincidente de Sabry (2022) quienes en sus estudios manifiestan que los dispositivos según como el usuario percibe el mundo físico o real son: dispositivos con tecnología de video, de óptica y de proyección. Los dispositivos de video permiten captar la realidad mediante una cámara que muestra la imagen en una pantalla en la que se añaden elementos digitales generados en un computador. Los de tecnología óptica permiten visualizar el mundo real de manera directa, mediante un dispositivo que se encargue de mostrar los componentes virtuales en el campo de visualización, tales como: cascos, pantallas de tipo translucido o gafas. Finalmente, los

dispositivos de proyección son aquellos que superponen ciertas imágenes virtuales sobre objetos del mundo físico, enriqueciendo y complementando el mismo.

Por otro lado, los dispositivos clasificados según el criterio número dos que refieren la distancia existente entre la imagen virtual y el usuario o el objeto aumentado, son aquellos que se colocan en la cabeza del individuo, que se llevan en las manos del usuario o que se encuentran separados del individuo en un lugar del ambiente o contexto de observación.

Fabregat et al. (2014) complementa lo emitido por García (2022), coincidiendo estos dos estudios en que los criterios de clasificación de los dispositivos se complementan y enriquecen. Siendo así que los dispositivos ubicados en la cabeza que son de video, óptica y proyección son cascos, gafas y proyectores de cabeza de RA, respectivamente. Manteniendo la misma lógica, aquellos dispositivos llevados en la mano son los dispositivos móviles, pantallas ópticas y proyectores de mano. Por último, aquellos situados en el entorno y que se encuentran a una distancia del usuario son pantallas, escritorios o espejos de video; dispositivos ópticos espaciales y proyectores como mesas que se encuentran en el contexto real y de observación.

Estos dispositivos ofrecen múltiples posibilidades para experimentar realidad aumentada y combinar elementos virtuales y reales, cubriendo el primer pilar característico, de acuerdo a las necesidades y demandas contextuales del usuario.

El segundo pilar característico que define la interacción en tiempo real, es según Maquillón et al. (2017) la posibilidad que ofrece la RA de que el individuo ejecute una acción en la cual obtenga una retroalimentación inmediata con una comunicación bidireccional entre el equipo y el usuario, es decir, le permite al individuo manipular y modificar el contenido de acuerdo a la necesidad de aprendizaje que requiere en tiempo real. En este sentido, este pilar característico permite al usuario identificar patrones y monitorear información que puede modificar o transformar de acuerdo a las necesidades o requerimientos que pretende alcanzar. A breves rasgos, se plantea que la RA permite manipular y modificar los diferentes componentes digitales de acuerdo a las preferencias del usuario, obteniendo un resultado inmediato con una acción y retroalimentación efectiva.

Este criterio es complementado por García (2022), quien en su estudio también pone a relucir que en este pilar se distinguen acciones significativas en tiempo real, tales como: manipulación, navegación y colaboración entre usuarios. Las cuales actúan por separado y se complementan a la vez. Es decir, la manipulación permite al usuario modificar las características de las variables o los componentes digitales desde la ubicación, orientación o parámetros característicos de color, estructura, entre otros. Mientras que la navegación permite al individuo que se traslade en el mundo físico en consonancia con el mundo virtual, que depende de la orientación y desplazamiento elegido sobre materiales de tipo tangible como caminos, señales, mapas o soportes didácticos clásicos. Finalmente, la colaboración

refiere las diferentes modalidades de comunicación entre los usuarios para intercambiar opiniones.

El tercer y último pilar distintivo de la RA refiere el registro de información en tres dimensiones. Ante ello, Berrios (2020) menciona el criterio original y propuesto por Azuma (1997), quien al ser el precursor de esta tecnología destaca que, la RA añade al entorno físico y real, información virtual de todo tipo, incluyendo imágenes en dos dimensiones (2D), texto y figuras en 3D. Es decir, esta tecnología permite agregar información en diferentes formatos al entorno físico, buscando que esta se adapte correctamente al mismo.

En su estudio, García (2022) refiere que el registro tridimensional busca que la información digital o virtual se integre y relacione adecuadamente al espacio físico. Es decir que, el mundo real y virtual se alineen con la perspectiva propia del usuario desde una posición y orientación de seis grados de libertad: adelante, atrás, arriba, abajo, izquierda, derecha, cabeceo, guiñada y alabeo. En otras palabras, el tercer pilar característico de la RA define que la información virtual debe estar alineada y adecuada de forma correcta al mundo real, manteniendo una interacción y visualización natural y fluida, para proporcionar una experiencia enriquecedora y llamativa.

En definitiva, las características de la RA se resumen de acuerdo a los pilares fundamentales de esta tecnología. Abarcando los dispositivos a utilizar, las formas de modificación e interacción del contenido y la adaptación de la información de manera fluida al contexto y escenario real.

Niveles de aplicación

La RA es una tecnología emergente que cuenta con diferentes niveles de aplicación que determinan la complejidad de los instrumentos tecnológicos utilizados para acceder al contenido de RA. Al respecto, Prendes (2015) asevera que existen cinco niveles de aplicación distintos: nivel 0, nivel 1, nivel 2, nivel 3 y nivel 4. Argumentando su funcionalidad de la siguiente manera:

En el nivel 0 se usan códigos de barra o códigos QR que funcionan como enlaces al contenido. En el nivel 1, se usan marcadores que comúnmente son patrones en 2D u objetos en 3D en los que se superpone la información. En el nivel 2, se usa GPS y la brújula de dispositivos electrónicos para localizar orientaciones que almacenen el contenido. En el nivel 3 se hace uso de pantallas de visualización transparentes como gafas de realidad aumentada para observar la información, logrando una experiencia significativa, contextual y personal. Finalmente, habla de un nivel 4, como una percepción futura que requiere el uso de lentes de contacto para visualización de contenido, asemejándose a la realidad virtual.

Melo (2018) y Carceller (2020) proponen cuatro niveles de complejidad que comparten las mismas características que las mencionadas por Prendes (2015) para el nivel 0, nivel 1, nivel 2 y nivel 3. No obstante, Melo (2018) añade que, el nivel 0, 1 y 2 pueden ser fácilmente

adaptados a las características de visualización de dispositivos móviles como celulares inteligentes o tablets. También define que usar gafas de realidad aumentada en el nivel 3 supone para los usuarios una experiencia completamente inmersiva a la cual denominan visión aumentada, pues no requiere de utilizar las manos para el manejo de la experiencia, ya que este se da mediante comandos de voz para el acceso y control de la experiencia.

Estos niveles se encuentran estandarizados. Representan diversos tipos de complejidad para la aplicación de realidad aumentada, pues van desde el uso de códigos o marcadores hasta el empleo de gafas de realidad aumentada o incluso lentes de contacto. Lo cual significa un beneficio para los usuarios, pues dependiendo de las necesidades o requerimientos pueden elegir el nivel de aplicación adaptable a sus intereses.

Realidad aumentada en educación

Una vez conocidos los diferentes elementos y características implicadas en el estudio de la RA. Se puede analizar la misma desde una perspectiva específica de aplicación, como es el caso de la educación, pues esta tecnología es considerada como un recurso eficaz.

Así lo argumenta Prendes (2015) quien destaca que utilizar RA en el ámbito educativo permite motivar al estudiante y fortalece la práctica académica mediante la comprensión de ciertos conceptos que no son fáciles de analizar de forma tradicional, pues ofrece interactividad, experimentación, cooperación, colaboración y juego, sustentándose en un enfoque constructivista y participativo donde el estudiante es capaz de manipular, cimentar, explorar ideas e involucrarse activamente en la resolución de situaciones problema de educación. Esta tecnología permite visualizar, explorar, manipular y comprender conceptos considerados como abstractos o que de forma tradicional no se puede comprender, estimulando el pensamiento crítico del estudiante e impactando de forma significativa su aprendizaje.

Montenegro y Fernández (2022) respaldan el criterio de Prendes, manifestando que, el uso de realidad aumentada en la educación permite que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más atractivo. Además, esta tecnología desarrolla habilidades espaciales, prácticas y define conceptos teóricos en los estudiantes, en un entorno no tradicional, facilitando la explicación y asimilación sencilla de los contenidos, ya que mejora la atención y enriquece los sentidos sensoriales al proporcionar una naturaleza inmersiva, permitiendo memorizar y asimilar experiencias “vivas” y manipulativas de los conceptos digitales al relacionarlos con los contenidos educativos (Añapa y Ruah, 2023). Las posibilidades ofrecidas por la RA para lograr una experiencia educativa de calidad y significativa, son diversas.

Realidad aumentada y aprendizaje inmersivo

Nótese que, los estudios citados en párrafos anteriores refieren la inmersión que ofrece esta tecnología con una característica propia en la educación. Así, es fundamental que

se destaque que la RA al ser un recurso innovador ofrece un entorno de aprendizaje inmersivo.

Este último es definido por Ayala et al. (2022) como un tipo de aprendizaje que consta de diferentes tipos de actividades, como tareas o proyectos que permiten que el usuario se sumerja en un mundo de tres dimensiones constituido por elementos artificiales, sumergiéndolo en un nuevo entorno real y/o virtual, en la que accede a una visión esclarecedora, memorable, personalizada, beneficiosa y envolvente sobre los contenidos de estudio.

Márquez (2022) sustenta que la RA es un recurso que permite y ofrece el aprendizaje inmersivo, pues recrea situaciones que permiten potenciar la enseñanza y el aprendizaje mediante la experiencia, convirtiendo los lugares físicos en espacios académicos estimulantes, fortaleciendo un aprendizaje inmersivo donde los alumnos se incorporan a un mundo simulado, examinado de manera natural y simultánea, como se examina el mundo real, destacando los sentidos en una experiencia que incentiva la curiosidad, creatividad, motivación y fortalece la comprensión y asimilación de contenidos. Lo cual permite creación de redes de contenidos duraderas y fundamentadas en exploraciones educativas relevantes.

Carmelo (2022) manifiesta que, la aplicación de la realidad aumentada y el aprendizaje inmersivo que esta ofrece permite el logro de un aprendizaje significativo, al corresponder el mundo tangible y artificial que permite enfocar la atención en los aspectos abstractos y poco entendibles de una clase a través de experiencias cognitivas y ejercicios en combinación de todos los sentidos, ofreciendo la posibilidad a los estudiantes de aprender desde diferentes posibilidades que no se remitan a una sola dirección de enseñanza, con aprendizajes duraderos fundamentados en prácticas en tiempo real con construcción de conocimientos guiados por la colaboración, exploración y experimentación.

Sin lugar a duda, la inmersión es una característica significativa de la RA para el aprendizaje, pues permite apropiarse de los contenidos a través de la manipulación y experimentación palpable de la información.

Realidad aumentada y Educación 4.0

Las características propias de la RA como la inmersión, la colaboración y experimentación, la constituyen como una tecnología que es parte de un ambiente en conformidad a la Educación 4.0. Pues esta propicia un aprendizaje que toma lugar en todo momento, es decir, mantiene un flujo de aprendizaje más allá de los ambientes escolares, donde el docente es un facilitador de conocimientos, haciendo uso de las tecnologías digitales como principal medio de comunicación (Huerta y Velázquez, 2021). En efecto, la realidad aumentada es una de las tecnologías que permite y facilita el aprendizaje en concordancia a estos precedentes.

Así lo afirma Ruiz (2020), quien manifiesta que la RA al ser una tecnología emergente, que se alinea de forma adecuada a las demandas de la Educación 4.0. pues permite desarrollar y aplicar habilidades y competencias tecnológicas para la enseñanza de las ciencias experimentales y su desarrollo futuro. Esta tecnología es considerada un pilar fundamental para la Educación 4.0, pues presenta la información visual interactiva y experimental, adaptándose a la cuarta revolución industrial que permite a los estudiantes alinearse a las demandas actuales en la transformación digital (Cortés et al., 2020). En efecto, la realidad aumentada al ser una tecnología relativamente nueva propicia la generación de una Educación 4.0, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades significativas para su desempeño académico y futuro laboral, permitiéndoles generar capacidades de aplicación de acuerdo a las necesidades tecnológicas actuales.

Realidad aumentada y modelos pedagógicos

Los componentes socializados son precedentes que respaldan la aplicabilidad de la RA en la educación. Posibilidad que es reforzada con el hecho de que esta tecnología se enmarca en ciertos modelos pedagógicos, como una herramienta que permite posicionar al estudiante como protagonista y participante activo de su propio proceso de aprendizaje.

Al respecto, Zamora y Granados (2018) determinan que los modelos pedagógicos en los que se encuentra inmersa la realidad aumentada, son el constructivista, conectivista y ubicuo. A continuación, se define la relación de la RA con cada uno de estos modelos.

La implicación de la RA en el modelo pedagógico constructivista, hace referencia según Rodríguez (2020) a que, esta tecnología permite complementar las experiencias del mundo tangible con elementos virtuales y/o simulados, donde el estudiante no se aísla de un entorno, si no que, construye e interactúa con componentes de la realidad y de la virtualidad; experimenta con manipulación de objetos; propicia un aprendizaje colaborativo y cooperativo; implica el aprendizaje significativo; mejora la motivación en los estudiantes; y propicia la visualización y simulación de objetos de aprendizaje. Todas estas características posicionan al estudiante como un sujeto capaz de dirigir y asimilar el conocimiento con una perspectiva autónoma y de interacción, posicionándolo como protagonista del proceso, de una manera activa en la que realiza el acto del conocimiento.

El conectivismo por su parte, según Zamora y Granados (2018) es definido como un enfoque pedagógico que refiere la creación de redes de conocimiento con nodos como componentes educativos, los cuáles son capaces de realizar un trabajo colaborativo para el enriquecimiento de información; así la RA encaja en estas propiedades, ya que permite que los estudiantes creen una red de dudas e intercambio de información entre ellos, además, de que los docentes son capaces de proporcionar información en tiempo real para enriquecimiento de los estudiantes, este recurso también promueve el trabajo en equipo y la autoevaluación en función de una Educación 4.0, que indica el compromiso educativo con los

componentes digitales para la formación de individuos proactivos y responsables económica y socialmente. Este término es mayormente profundizado en párrafos posteriores.

Finalmente, el modelo pedagógico ubicuo definido como un modelo de omnipresencia, refiere la necesidad del uso y aplicación de los recursos tecnológicos para el aprendizaje de los estudiantes en cualquier momento y lugar. Este criterio fue emitido por Zamora (2016) quién describe la relación existente entre la RA con este modelo. Define que la RA al componerse por un conjunto de tecnologías, las cuales en la actualidad tiene un acceso sencillo, como lo sostiene el modelo ubicuo, permite crear y promover un campo amplio para la implementación de este recurso en el aprendizaje de los contenidos mediante la experimentación, simulación, visualización e interacción, facilitando el proceso formativo de cada estudiante de forma innovadora y motivadora, sin restricciones de tiempo o espacio, gracias a la facilidad de acceso a esta tecnología y sus experiencias de enseñanza.

Estos modelos sostienen las implicaciones pedagógicas de la RA y cómo su aplicación tiene relación con los procesos de enseñanza y por consecuencia del aprendizaje, considerando los lineamientos actuales del estudiante como protagonista del proceso, la necesidad de creación de redes de información y su aplicabilidad debido a la presencia y uso concurrente de las tecnologías en la actualidad.

La RA es consistente con su uso y aplicación en el ámbito educativo. Por ello, es significativo referir la implicación que conlleva esta tecnología en la formación de los estudiantes al ser tratada como un recurso tecnológico que fortalece el proceso de enseñanza aprendizaje, según diversos autores.

Realidad aumentada como recurso tecnológico

Uno de los autores que refuerza la aplicabilidad de la RA en el ámbito educativo es Dorta y Barrientos (2021), quienes guiados por la premisa analítica de que la RA despierta el verdadero interés de los estudiantes corroborada por diferentes estudios internacionales que muestran el nivel de satisfacción y aumento de motivación de los estudiantes al hacer uso de la misma, realizaron un estudio sobre su aplicación en estudiantes de educación superior, concluyendo que su uso aumenta efectivamente la motivación y permite la apropiación de las habilidades, recalcando la relevancia de este recurso para el estudio de asignaturas o áreas aplicadas, sobre todo para representar sistemas geométricos que requieren mayor esfuerzo de abstracción en los estudiantes, pues permite la visualización y exploración de manera creativa, dinámica, real, atractiva, inmersiva, innovadora y motivadora en cualquier nivel educativo.

Otro estudio que fundamenta la relevancia de la RA como un recurso tecnológico, es el expuesto por Espinosa et al. (2020) quienes destacan la importancia de aplicar esta tecnología como un recurso tecnológico en la educación secundaria, pues permite lograr aprendizajes significativos a través de enseñanza dinámicas, interactivas, interesantes e

innovadoras, haciendo más atractivas las clases que impulsan a gran escala la educación de calidad, calidez, efectiva y afectiva. Sin embargo, recalcan que esto constituye un reto enorme para la actualidad puesto que, demanda de conocimiento de manejo de herramientas y recurso de tipo tecnológico a docentes y además, existen escasos complementos necesarios para su aplicación en la mayoría de establecimientos, pese a ello, esos autores manifiestan que estos son retos superables y tratables.

Pujos et al. (2024) aplicó una investigación, en el que trató a la RA como un recurso tecnológico específicamente para fortalecer la enseñanza de Geometría en educación secundaria. Los resultados destacaron que el aplicar esta tecnología permite la creación de un entorno interactivo, donde el estudiante es el protagonista del conocimiento, mostrando mejoras significativas en el desempeño académico y la motivación del alumnado. Al igual que el estudio anterior, se identificaron algunas limitaciones entre las cuales destaca la falta de conocimientos técnicos por parte de los docentes en el manejo y aplicación de los programas. Además, destacaron que para aplicar este recurso es aconsejable hacer uso de una metodología activa, como el aula invertida.

Ovalle y Vásquez (2020) hicieron uso de la RA como un recurso que permite complementar la enseñanza de la Geometría a través de modelos visuales donde se proyecta la figura y los componentes planos mediante esta tecnología para generar figuras tridimensionales, esto permite que el estudiante tenga mayor predisposición de trabajo hacia el aprendizaje, porque aumenta la curiosidad y el interés para atenuar la repetición y monotonía de las clases, pues ofrece características significativas de observación y manipulación que le permiten identificar propiedades de los objetos tridimensionales relacionados con los elementos de su entorno.

Blázquez (2017) concluye en su estudio que, la realidad aumentada es una tecnología utilizada recurrentemente como un recurso tecnológico, pues permite aplicar diferentes características relevantes en la enseñanza y aprendizaje significativo. Recalca que, este recurso puede ser adaptado a diferentes formatos educativos, como: prácticas de laboratorio, trabajos de campo, uso de eventos y libros, vistas y aprendizajes experimentales. No obstante, se definen algunos retos indispensables sobre la adaptación educativa de los docentes, las estructuras y los estudiantes a los complementos tecnológicos necesarios.

En efecto, es indispensable destacar el criterio de Chóez y Larreal (2023), quienes recopilan el criterio de diferentes autores que ponen en relevancia la importancia y eficacia de la aplicación de la RA en el ámbito educativo, como un recurso tecnológico. Pues simplifica y mejora el proceso enseñanza y, por ende, del aprendizaje, además, impulsa la motivación y estimula el desarrollo de habilidades y competencias tecnológicas.

Los autores recientemente citados (Chóez y Larreal, 2023) también destacan que esta tecnología permite al estudiante posicionarse como un sujeto crítico, autónomo, cooperativo,

colaborativo y motivado. Sustentando que, estas habilidades son sumamente necesarias para su desarrollo cognitivo y social. No obstante, ponen a relucir ciertas limitaciones existentes, como: conocimientos técnicos derivados de la falta de conocimiento, falta de recursos económicos y la curva de aprendizaje inicial, lo cual dificulta su dominio y aplicación.

Barroso et al. (2019) ofrecen un enfoque sustentado y fundamentado sobre las dificultades de conocimiento de RA, tales como: dificultad de uso de la RA, falta de formación y conocimiento del alumno y profesor, actitud no colaborativa por aprender de parte de los educadores y educandos, falta de experiencia educativa, apoyo institucional y limitaciones del plan curricular nacional. Estos autores también manifiestan que, es posible superar estos retos y dificultades mediante la capacitación de los actores educativos, planificación delimitada del contenido a implementar y una mentalidad abierta a la innovación educativa.

En definitiva, aplicar la RA en la educación, es factible al determinarlo como un recurso tecnológico, dependiendo del enfoque en el que se enfatice, sobre todo para visualizar conocimientos abstractos de tipo geométrico. Permitiendo retener los conocimientos y adaptarse a las diferentes necesidades de aprendizaje de los estudiantes mediante una experiencia inmersiva, significativa, motivadora y manipulable que estimula sensorialmente a los estudiantes. No obstante, es fundamental considerar las limitaciones existentes alrededor de la aplicación de esta tecnología, para ello, se debe aplicar un diagnóstico que determine la factibilidad de emplear esta tecnología.

Considerando la posibilidad y relevancia de aplicar la RA en la educación, es fundamental definir aquellas pautas y herramientas que permitan crear contenido de esta tecnología para ser aplicable en la educación.

Pautas y herramientas para la creación de realidad aumentada

Parroquín et al. (2016) destaca que las pautas a seguir al momento de crear RA, son graduales y detalladas como: identificar y definir los requisitos educativos para la creación de la simulación de RA; planificar y diseñar los contenidos que se desea crear y plasmar en la experiencia, para ello, es fundamental que se delimite la herramienta a utilizar, esta puede ser una aplicación, plataforma, software, biblioteca 3D, entre otros; desarrollar los contenidos con los diferentes lineamientos establecidos; finalmente, probar los contenidos desarrollados y su utilidad, y en caso de existencia de correcciones, estas deben ser incorporadas y nuevamente proceder al paso de la prueba y uso, hasta que el producto final sea considerado adecuado.

Es fundamental considerar que el paso de uso y prueba, puede ser aplicado las veces que se consideren necesarias, en función de la necesidad de que la experiencia de RA educativa sea considerado eficaz para el propósito formativo planteado.

En este sentido, también es importante destacar los criterios de otros autores que proponen varias pautas al momento de la creación de RA. Tal es el caso de González et al. (2020) quienes manifiestan que en este proceso es de gran importancia involucrar al

estudiante al momento de la creación de contenido de RA, pues esto permite que el educando se familiarice con el proceso logarítmico a llevar a cabo y sigue la lógica teórica y práctica. Además, esto logra que el alumno desarrolle habilidades tecnológicas significativas para su proceso educativo.

En este sentido, Martínez et al. (2021) respaldan el criterio anterior y además, enfatizan que el docente también debe tener un conocimiento considerable sobre la creación y aplicación de contenido de realidad aumentada, de tal manera que conozca la forma adecuada de satisfacer las necesidades de los educandos, este autor también recalca que el contenido debe ser adaptable a los diferentes requisitos y contextos educativos, y destaca que, la pauta más eficiente es que el contenido de RA sea plasmado en módulos cortos, flexibles y directos, que sean atractivos, incentiven la participación y la acción estudiantil.

Es esencial considerar estas pautas para la creación de simulaciones y experiencias de RA en el ámbito educativo. Haciéndolas efectivas a través del uso de herramientas de creación para plasmar la información y el contenido. Estas últimas son determinadas en función del criterio de Jara (2020), quien enlista algunas de ellas y las define en cuatro grandes grupos: plataformas, aplicaciones, software y bibliotecas 3D. En efecto, en la Tabla 1 se definen las características de las herramientas más significativas y de fácil acceso, expuestas por Jara en el estudio de la enseñanza aprendizaje de Geometría con el uso de la RA como recurso tecnológico.

Tabla 2

Herramientas para crear contenido educativo de RA

| Plataforma | Características | Acceso |
|------------------|---|---|
| Metaverse Studio | <ul style="list-style-type: none"> • Cuenta con material pre realizado para su uso. • Se puede acceder en línea y de forma colaborativa. • No se limita al ámbito educativo. | https://studio.gometa.io/ |
| Roar | <ul style="list-style-type: none"> • Tienen un estudio en línea. • Pueden agregarse diferentes formatos, como: videos, audios, textos, entre otros. • Posee una aplicación de visualización. | https://theroar.io/es/ |
| Zapworks | <ul style="list-style-type: none"> • Permite complementar la RA con realidad virtual. • Es de uso propietario y tiene su propio estudio de descarga. • Tiene una aplicación propia de visualización. | https://zap.works/ |
| LayAr | <ul style="list-style-type: none"> • Es de fácil gestión y manejo de RA. • Permite interacción multimedia con redes sociales. • Puede ser incrustado en otras páginas web- | https://www.layar.com/ |

| | | |
|--------------------|---|---|
| Merge | <ul style="list-style-type: none"> • Crea contenido propiamente educativo. | |
| Miniverse | <ul style="list-style-type: none"> • Alojan los recursos 3D con marcadores en un cubo de visualización. • Cuenta con una aplicación de visualización. | https://miniverse.io/home |
| Aplicación | Características | Acceso |
| Augmented Class | <ul style="list-style-type: none"> • Disponible para celulares inteligentes. • Permite crear y visualizar RA. • Es compatible con Android. | https://bitly.cx/HHkt4 |
| Quiver | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación disponible para Android, IOS, Amazon. • Permite la visualización de RA. • Cuenta con modelos 3D con tecnología del color. | https://quivervision.com/ |
| Geogebra 3D | <ul style="list-style-type: none"> • Adaptable a diferentes formatos. • Aplicativo en computadora y celular. • Intuitivo y adaptable a iOS y Android. | https://bitly.cx/lk1e |
| CoSpaces Edu | <ul style="list-style-type: none"> • Aplicativo en celular y computadora. • Interfaz intuitiva y de fácil acceso. • Herramientas gratuitas y de pago. | https://www.cospaces.io/ |
| Sólidos AR | <ul style="list-style-type: none"> • Intuitiva. • Cuenta con un aplicativo para celulares. • Diferentes tipos de apartados para experimental la RA. | |
| Herramienta | Características | Acceso |
| Vuforia | <ul style="list-style-type: none"> • Es una herramienta para diferentes formatos: Android, IOS, Windows. • Requiere de informática y programación. • Se complementa con la aplicación de Unity. Además, requiere de la compra de licencia. | https://bitly.cx/HzdyJ |
| ARToolKitX | <ul style="list-style-type: none"> • Disponible para Windows, Linux, MacOS, Android, IOS. • Puede utilizar librerías de tipo geométrico. • No necesita conocimientos de programación. | https://bitly.cx/iEkc |
| Unity | <ul style="list-style-type: none"> • Disponible para Windows, MacOS. • Permite diseñar videojuegos, animaciones, imágenes 2D o 3D- • Es gratuita para uso personal. Es de acceso gratuito. | https://unity.com/es |
| Blender | <ul style="list-style-type: none"> • Es un programa para modelado, disponible para Windows, Linux, MacOS. • Es de libre acceso. • Cuenta con herramientas de animación, edición de audio, video. | https://www.blender.org/ |

| Bibliotecas 3D | Características | Acceso |
|----------------|--|---|
| Poly | <ul style="list-style-type: none"> • Colección de Google con elementos en 3D. • Permite descarga, edición y uso sin límites. • Permite compartir creaciones de forma colaborativa. | https://www.hp.com/es-es/poly.html |
| 3D Warehouse | <ul style="list-style-type: none"> • Diseñada exclusivamente para usuarios de Sketchup. • Contiene gran variedad de modelos 3D. | https://bitly.cx/RhTik |
| Exchnage 3D | <ul style="list-style-type: none"> • Galería de modelos 3D de tipo gratuito y de pago. • Cuenta con categorías en diferentes áreas. • Cuenta con diversidad de formatos para diferentes aplicaciones y plataformas. | https://bitly.cx/UsTNZ |
| Turbosquid | <ul style="list-style-type: none"> • Ofrece modelos 3D en formatos flexibles y adaptables a los diferentes requerimientos. • Modelos con precios módicos. | https://bitly.cx/9GDci |
| 3DEXPORT | <ul style="list-style-type: none"> • Página de modelos 3D. • Cuenta con un buscador de modelos por categoría. | https://es.3dexport.com/ |
| 3dsky | <ul style="list-style-type: none"> • Biblioteca con variedad de formatos. • Catálogo gratuito y de pago. | https://3dsky.org/ |

Nota. Existen múltiples opciones para la creación de RA que se adaptan a los requerimientos educativos y el nivel de conocimiento. Tabla adaptada al criterio de Jara (2020).

Son varias las alternativas para la creación de contenido de acuerdo a las necesidades existentes. No obstante, dentro de análisis de Jara (2020) es importante destacar la aplicación de RA de GeoGebra, la cual permite visualizar diferentes modelos adaptados a los requerimientos y necesidades del usuario, permitiendo así que el docente actúe y diseñe las actividades necesarias para el proceso educativo. Otra aplicación relevante es Sólidos AR, la cual está diseñada específicamente para el aprendizaje de ciencias experimentales como Matemática, permitiendo a los docentes adecuarse a una aplicación intuitiva y de fácil acceso para la preparación de los estudiantes. Las posibilidades de creación son adaptables a los requerimientos educativos y del usuario.

Considerando el proceso de aplicación y las herramientas a utilizar, así como las características positivas y las consideraciones limitantes de la RA en el ámbito educativo. Es fundamental conocer el rol que desempeña el docente y el estudiante en el momento académico que implica el uso de la RA y sus variables previamente definidas.

Rol del docente y el estudiante al usar realidad aumentada

Zamora y Granados (2018) refieren que, el rol del docente y el estudiante se complementan. Siendo el docente un creador de contenidos de tipo digital, un asesor pedagógico, mentor, innovador y un diseñador instruccional. Mientras que, el estudiante es el protagonista del proceso educativo que se encarga de explorar y experimentar los contenidos y simulaciones de RA propuestas por el docente. Sin embargo, el rol del estudiante puede variar y depender del nivel educativo en el que se encuentre, por lo que, es indispensable que el educando mejore y perfeccione sus habilidades digitales y tecnológicas de forma gradual, para posicionarse no solo como consumidor, sino también como creador de RA en medida de los objetivos educativos.

Márquez y Morales (2020) refuerzan este criterio, enfatizando que las funciones del docente y el estudiante se complementan de manera operativa y funcional. Le atribuyen al docente el papel de guía que fomenta un ambiente formativo propicio y motivador, que acompaña al estudiante para que este experimente de manera eficaz las experiencias de RA y sus características, desde una perspectiva protagónica.

Finalmente, algunas funciones adicionales y no repetitivas que cumple el docente son, transmisor y constructor de conocimientos de manera activa, además de un explorador con un pensamiento analítico y crítico, mientras que, el estudiante desempeña un rol de protagonista autónomo, autogestor, colaborativo para construir el aprendizaje, con pensamiento crítico que hace uso de dispositivos digitales para analizar, explorar, experimentar y definir las simulaciones de RA según los intereses de los estudiantes, de tal manera que, se posicione como un codiseñador de contenidos (Tecnológico de Monterrey, 2017)

De acuerdo al criterio de los diferentes autores, son varias las funciones que desempeña el docente y el estudiante al aplicar esta tecnología en el ámbito educativo, que destacan el desarrollo de habilidades necesarias para el manejo de dispositivos y su aplicación eficiente y adecuada en el proceso de formación.

Para finalizar la presente investigación, luego de considerar los diferentes componentes académicos involucrados en la RA, se socializan ciertos estudios que recalcan el proceso paso a paso que se debe efectuar para aplicar la RA en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Geometría. Considerando aquellos lineamientos más importantes y los resultados que se han obtenidos en los estudios.

Realidad aumentada en el PEA de Geometría

Una de las investigaciones más relevantes es la propuesta por Jaimes y Ramírez (2020) quienes utilizaron la RA como un recurso tecnológico para generar una secuencia didáctica para el PEA de un subtema de Geometría denominado sólidos regulares. Para ello llevó a cabo la fase diagnóstica y a continuación, ejecutó un diseño de las actividades con la

selección del software de RA como la aplicación ARTRIC y Geometric – AR; luego planificó y plasmo la secuencia didáctica mediada por RA con dispositivos móviles, aplicando la premisa del trabajo individual, considerando también los contenidos o destrezas del modelo académico a desarrollar y la proposición de objetivos educativo.

Con base en los lineamientos socializados, Jaimes y Ramírez (2020) propusieron y aplicaron una secuencia didáctica compuesta por una experiencia previa en la que se socializa algún caso de la vida real, para posteriormente ejecutar la reflexión mediante preguntas respecto a la experiencia efectuada, para a continuación, hacer uso de la RA para la definición y demostración de los conocimientos que abarquen una apropiación e implicación de los contenidos, por último se llevó aplicó los conocimientos mediante el postest para verificar la efectividad de la secuencia didáctica mediada por la RA. Los resultados destacaron que en el postest aplicado, existió una mejora del 27% en los estudiantes de desempeño bajo. Además, se fortaleció la comprensión y motivación de los estudiantes. No obstante, se identificaron algunas limitaciones como curvas de aprendizaje de conocimiento técnico en estudiantes y docentes.

Otro estudio significativo es el desarrollado por Saguy (2015) quien aplicó la RA para la enseñanza de Geometría en secundaria, para ello, ejecutó una entrevista a los docentes e identificó los contenidos de RA a plasmar, con ayuda de ARToolkit, FBuilder, 3ds Max y Adobe Photoshop, basándose en el segundo bloque curricular, considerando las DCD, criterios de desempeño y objetivos generales del área. Este autor busco plasmar el análisis de los conocimientos desde tres perspectivas: definición, propiedades y recreación gráfica, posterior a una capacitación sobre el uso de RA.

Finalmente, Saguy (2015) implementó esta tecnología en la fase de explicación de los contenidos de interés centrados en los preliminares con experiencias previas visualizadas a través la RA, reflexiones sobre la experiencia realizada, explicación del tema con uso de la demostración de esta tecnología y aplicación de una actividad de conocimientos. Los resultados ponen a relucir que el aplicar RA en el aula de clases permite obtener impactos positivos, logrando que la enseñanza sea más creativa y de mejor calidad.

Jiménez (2022) también propuso aplicar la RA para fortalecer el PEA de Sólidos en secundaria, analizando la influencia en el rendimiento académico, refiriendo el pensamiento crítico y el razonamiento. Este autor desarrolló una propuesta pedagógica con ayuda de sólidos RA y Geometría AR, basándose en el análisis de pre requisitos académicos, diseño de objetivos, determinación de competencias, metodología, implementación y evaluación de la tecnología aplicada. Para ello, propuso emplear el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que permite al estudiante identificar situaciones problemáticas y definir la forma de resolución de los mismos con conocimientos prácticos. Por ello, en la propuesta recalcó una planificación con las destrezas o competencias a desarrollar de acuerdo a los sólidos

geométricos, considerando actividades introductorias, explicación y aplicación, donde la RA se encontraba inmersa en la experimentación en la segunda y última fase.

Jiménez (2022) manifiesta que existieron limitaciones como falta de información, temor de uso y desconocimiento del recurso tecnológico de RA. Sin embargo, se recalca una mejora eficaz desde un 44% a 74% con resultados favorables en el rendimiento académico de los estudiantes. Por último, concluye que aplicar esta tecnología como un recurso favorece el desempeño de las competencias en la temática de Geometría.

Pujos et al. (2024) ejecutó otro estudio significativo, el cual diseñó una simulación de RA para la enseñanza de Geometría, con ayuda de Sketchup y Aumentaty Author RA, en el análisis de la medida de figuras y cuerpos geométricos. Este estudio ejecutó un cuestionario para definir la relevancia que puede tener la RA. A partir de estos resultados, se detalla la aplicación del modelo pedagógico constructivista y la metodología activa de aula invertida. En ella se define los contenidos de acuerdo a lo delimitado en el CNO de Matemática, para posterior diseño y desarrollo de simulaciones de RA con dispositivos móviles. La aplicación de estos contenidos se delimitó en una planificación que considera las DCD y los indicadores de evaluación curriculares, además propone objetivos educativos que deben cumplirse en las fases de exploración de conocimiento con preguntas en fichas de trabajo, construcción del conocimiento con la explicación teórica en complemento de RA, y consolidación con la aplicación definitiva de los conocimientos en esta tecnología.

Al ser aplicada esta propuesta Pujos et al. (2024) identificó que la RA mejora el PEA de Geometría, dado que, se fortalece el dominio de conocimientos geométricos al identificar conocimientos manipulables y experimentales, motivando e incentivando la participación del estudiante. Las debilidades en el manejo y utilización de los programas identificadas, por parte de los docentes y estudiantes, se lograron superar mediante una previa capacitación sobre el uso, aplicación y manejo de RA en el ámbito educativo.

Guataquira (2021) propone otro estudio en el que destaca la RA como un recurso tecnológico para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría usando la aplicación Geometry AR. Llevo a cabo las siguientes fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. La fase de diagnóstico contempló la aplicación de una prueba tipo saber para determinar las debilidades y fortalezas de los estudiantes en el pensamiento numérico-geométrico. Además, se aplicó una encuesta para conocer los apartados con los que se cuenta y las habilidades de manejo. La etapa de diseño permitió crear una estrategia pedagógica usando aparatos electrónicos mediante RA, para ello se elaboró una unidad de aprendizaje que define el estándar básico de competencias y objetivos educativos explorada desde tres fases: exploración, ejecución y evaluación.

Según Guataquira (2021) para ejecutar estas tres fases, los estudiantes efectúan su PEA de geometría mediante la exploración de conocimientos con la visualización de RA, a

continuación, ejecutan la consolidación del contenido con diferentes estrategias de enseñanza y aplicación de RA, y finalmente evalúan el contenido mediante un instrumento de aplicación. Guataquira (2021) recalca que aplicar la RA determina un mayor grado de motivación en el PEA de esta temática, reflejado en el mejoramiento del rendimiento académico en Geometría y el uso adecuado de aparatos electrónicos en clase.

Finalmente, Gómez (2021) propuso una investigación que determinaba la efectividad de aplicar la RA para la enseñanza y aprendizaje de Geometría. Para ello, consideró las competencias, contenidos, tiempo determinado y la previa capacitación a docentes y estudiantes sobre el desarrollo de la RA y su uso en el proceso educativo. Para ejecutar cuatro pasos: análisis previo de los estudiantes de la temática de interés, introducción previa sobre los cuerpos y figuras geométricas con uso de RA, consolidación de conocimiento con enunciación y explicación de conceptos, práctica de los estudiantes con la visualización de figuras geométricas con RA escaneando códigos QR en la aplicación de Geometría AR y la resolución de ejercicios acerca de la temática explicada. Los resultados destacan una mejoría del 44,44 % al 55,32 %, definiendo un avance relevante en la competencia de cálculo de volumen y áreas de figuras geométricas.

Gómez (2021) concluyó que el uso de la RA mejora la comprensión y despierta el interés de los educandos, donde aproximadamente el 75% de ellos logra usar los dispositivos para visualización de manera adecuada.

De esta revisión bibliográfica se infiere que, es indispensable aplicar RA en el ámbito educativo deja a relucir resultados relevantes y positivos para la formación del estudiantado, dado que da lugar a la generación de conocimientos significativos, incentiva la motivación, curiosidad y manipulación de variables. Ofreciendo características y enfoques significativos como el constructivismo, la inmersión y la Educación 4.0. Pese a las limitaciones existentes, las cuales pueden ser resueltas de acuerdo al contexto y posibilidades aplicables para la resolución de las mismas.

5. Metodología

La presente investigación ejecuta un estudio con un enfoque cualitativo, que permite analizar la realidad aumentada como recurso tecnológico para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la geometría en el subnivel superior de la Educación General Básica. Registrando datos no cuantitativos para sustentar las categorías conceptuales: el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría y la realidad aumentada.

El tipo de investigación es documental, descriptiva; pues se recogen datos de investigaciones ejecutadas por otros investigadores para sustentar los objetivos específicos del presente estudio, fundamentando documentalmente las características de la realidad aumentada y determinando el proceso de implementación de esta tecnología para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría, ampliando el conocimiento a partir de distintas fuentes de información bibliográficas.

Se aplica el método de revisión bibliográfica para identificar y analizar fuentes de información físicas y digitales que proporcionan datos significativos sobre las categorías conceptuales. Además, del método analítico sintético para descomponer la información en secciones específicas y el método sistémico para organizar dichos datos, de tal manera que, complementen las características de la realidad aumentada y la consecución del proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría, en función de los objetivos planteados. Finalmente, se aplica el método deductivo indirecto, para inferir conclusiones con contrastación de premisas.

En la investigación también se aplica la técnica de fichaje, empleando los instrumentos de bitácoras de búsqueda y fichas de contenido, los cuales permiten obtener, registrar y analizar información sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría y la realidad aumentada.

La investigación se ejecuta en tres fases: recolección de información; organización, registro, sistematización y análisis de datos obtenidos; redacción y presentación de resultados.

En la primera etapa se obtiene información de libros, artículos y tesis de posgrado, albergadas en bases de datos y buscadores, como: Google Académico, Redalyc, Dialnet, Latindex y repositorios digitales de universidades. Empleando ecuaciones de búsqueda, con términos como: "proceso de enseñanza", "proceso de aprendizaje", "modelos pedagógicos", "métodos de enseñanza", "rol del docente y el estudiante", "enseñanza aprendizaje de Geometría", "recursos tecnológicos educativos", "realidad aumentada", "realidad aumentada como recurso tecnológico educativo", entre otros. Haciendo uso de conectores lógicos como: +, - y "". Lo que resultó en frases como: (Enseñanza + "Geometría"), (Aprendizaje + "Geometría"), (Recurso tecnológico + "Realidad aumentada"), (Recurso tecnológico + "Geometría"), (Realidad aumentada + "Geometría"), entre otras.

En esta etapa también se consideran filtros de investigación para la búsqueda y selección de la información, entre ellos: el tipo de documento, la relevancia de la información, de acuerdo al número de veces que ha sido citado el documento y la antigüedad de publicación, con un máximo de diez años, excepto por autores que se consideran clásicos o precursores de la fundamentación de las categorías de estudio.

Con la recolección de la información se dio paso a la segunda etapa de la investigación, en la cual, se organiza, registra, sistematiza y analiza los datos obtenidos. Para ello, se hizo uso de la bitácora de búsqueda y fichas de contenido, las cuales fueron elaboradas en un formato editable de Word. Los datos registrados en la bitácora de búsqueda serán: categoría de estudio, motor de búsqueda, ecuación de búsqueda, número de resultados, hallazgos más relevantes y características generales del documento. Posteriormente, se aplica el modelo PRISMA para la revisión sistemática de la literatura. A la par, la información a incluir será registrada en la ficha de contenido, que, entre otros, contará con la especificación de la categoría de estudio, el aspecto a investigar y datos de la información investigada, como título del documento, autor(es), fecha de publicación, tipo de fuente, datos adicionales, aporte, comentario, enlace y referencia bibliográfica.

Con los datos organizados, registrados y sistematizados gradualmente en los instrumentos mencionados, de acuerdo con las categorías de estudio, se realiza un análisis sobre la consecución de estos datos con el cumplimiento de los objetivos de investigación planteados y la relevancia de la información para la sustentación investigativa del estudio.

La tercera etapa contempla la redacción del marco teórico de acuerdo con el previo análisis realizado en la fase anterior, sistematizando ideas y argumentos esenciales para la fundamentación bibliográfica de las categorías de estudio, considerando lineamientos del modelo educativo ecuatoriano para Geometría en EGB subnivel superior.

La información recolectada y organizada en una redacción consecuente, da paso a presentar los resultados obtenidos en tablas y organizadores gráficos, para contrastar los datos que dan cumplimiento a los dos objetivos específicos, que posteriormente serán discutidos e interpretados por el investigador para plantear las conclusiones del fenómeno de estudio.

Por último, se propone y desarrolla una alternativa de mejora, que consiste en un folleto de simulaciones de realidad aumentada para la enseñanza y aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemática en Educación General Básica subnivel superior, logrando así, dar cumplimiento al tercer objetivo específico.

1. Resultados

Luego del análisis, selección y redacción de la información considerada relevante para sustentar las dos categorías conceptuales de la presente investigación. Se procede a ordenar y secuenciar los principales resultados en función de los objetivos específicos.

Esta investigación se fundamentó en 75 documentos académicos, provenientes de diferentes fuentes científicas. Entre ellos: 1 tesis doctoral ,7 tesis de maestría; 2 memorias de congreso; 11 documentos PDF como reglamentos y currículos emitidos por entidades educativas, 2 libros y 52 artículos científicos. Para el cumplimiento del primer objetivo específico, se utilizó el criterio de 54 autores, mientras que para el segundo se definió la perspectiva de 10 autores; además, se consideraron 21 documentos para complementar las partes de la investigación.

La mayoría de fuentes de información se encuentran entre los años 2014 y 2024. Sin embargo, se realizó una excepción con Azuma (1997) por ser un autor significativo y precursor de la RA.

Referente al primer objetivo específico que fundamenta documentalmente las características de la RA que la definen como un recurso tecnológico efectivo, que permite potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemática en Educación General Básica subnivel superior, los resultados son organizados desde cuatro aspectos que cubren la demanda del objetivo: definición, elementos, fundamentos pedagógicos y aplicación de la RA en el ámbito educativo.

Los estudios enlistados entre los años 2014 y 2024 son analizados desde cada uno de los aspectos mencionados. De esta manera, se caracteriza la definición de la RA en la Tabla 3.

Tabla 3

Perspectivas sobre la definición de realidad aumentada

| Criterio | Autor |
|---|------------------------|
| Complemento de la realidad que es aplicable en diferentes campos. | Azuma (1997) |
| Variante de la realidad virtual que enriquece el entorno real. | López et al. (2016) |
| Aprovecha las ventajas de la virtualidad sin desconectarse del mundo real. | Melo (2018) |
| Nace del uso de ordenadores de procesamiento rápido, renderizado de gráficos en tiempo real y sistemas de seguimiento de precisión portables. | Cárdenas et al. (2018) |
| Es una tecnología emergente que añade información virtual al mundo física, usando dispositivos tecnológicos. | Carceller (2019) |

Nota. El número total de autores que fundamentan este apartado son cinco.

Por otro lado, los elementos de la RA en un periodo delimitado de antigüedad de 10 años, son descritos en la Tabla 4.

Tabla 4*Perspectivas sobre los elementos de realidad aumentada*

| Componentes | Criterio | Autores |
|-------------------------|--|--|
| Pilares característicos | La RA tiene tres pilares fundamentales: combinación de elementos virtuales y reales, interactividad en tiempo real y registro en 3D. | Azuma (1997) |
| | Combinación de elementos virtuales y reales: dispositivos utilizados de video, óptica y proyección, usados en la cabeza, manos o ubicados en el espacio. | Fabregat et al. (2014) García (2022) |
| | Interacción en tiempo real: manipulación, modificación y navegación de contenidos y colaboración entre usuarios. | Maquillón et al. (2017) García (2017) |
| | Registro de información en 3D: la información se adapta al entorno real en seis grados de libertad. | Berrios (2020) García (2022) |
| Niveles de complejidad. | Cinco niveles: nivel 0,1,2,3 y 4. Usa QR, marcadores, GPS, gafas de RA y lentes de contacto, respectivamente. | Prendes |
| | Nivel 0,1,2 y 3. El 1 y 2 se adaptan a dispositivos móviles. | Melo (2018) Carceller (2020) |

Nota. El número de autores que fundamentan este aspecto son diez.

Los fundamentos pedagógicos que respaldan la RA en el área educativo y los autores que los sustentan, son organizados entre los años 2014 y 2024, distribuidos en la Tabla 5.

Tabla 5*Perspectivas sobre los fundamentos pedagógicos de la RA*

| Componentes | Criterio | Autores |
|-----------------------|--|--|
| Aprendizaje inmersivo | La RA convierte lugares físicos en espacios académicos estimulantes ofreciendo un aprendizaje significativo. | Ayala et al. (2022) Márquez (2022) Carmlo (2022) |
| Educación 4.0 | La RA ofrece información visual interactiva y experimental para aprender de las demandas de la transformación digital. | Huerta y Velázquez (2021) Ruiz (2020) Cortés et al. (2020) |
| Modelos pedagógicos | Constructivista: construye e interactúa con componentes de la realidad y de la virtualidad que ofrece la RA. | Rodríguez (2020) |
| | Conectivista: RA permite que los estudiantes creen una red de dudas e intercambio de información entre ellos. | Zamora y Granados (2018) |
| | Ubicuo: RA permite crear y promover de experimentación e interacción sin restricción de tiempo y espacio. | Zamora (2016) |
| Ventajas que ofrece | Motivación, fortalecer educación, interactividad, experimentación, cooperación, colaboración y juego | Prendes (2015) |
| | Más atractivo, mejora la atención y enriquece los sentidos sensoriales, asimilando experiencia vividas. | Monenegro y Fernández (2022) Añapa y Ruah (2023) |
| Rol del docente | Creador de contenidos, asesor pedagógico, mentor, innovador, diseñados instruccional, guía y acompañante. | Zamora y Granados (2018) |
| Rol del estudiante | Protagonista, explorador, experimentador, co diseñador, autónomo, autogestos, colaborativo y cooperativo. | Márquez y Morales (2020) Instituto Tecnológico Tena, (2020) |

Nota. El número de autores que fundamentan este aspecto son quince.

Finalmente, los autores que desempeñan el uso y aplicación de la RA en el ámbito educativo haciendo referencia a la forma de aplicación, limitaciones y consideraciones a tomar en cuenta en la formación académicas, son destacados en la Tabla 6.

Tabla 6

Perspectivas sobre el uso y aplicación de la RA en el ámbito educativo

| Componentes | Criterio | Autores |
|---|---|---|
| RA como recurso tecnológico | Permite la visualización y exploración innovadora y motivadora de asignaturas de abstracción como Geometría. | Dorta y Barrientos (2021) |
| | En educación secundaria permite lograr aprendizajes significativos e interactivos. Logrando educación de calidad. | Espinosa et al. (2020) |
| | En educación secundaria en Geometría permite al estudiante ser protagonista del conocimiento. | Pujos et al. (2024) |
| | Uso de modelos visuales en Geometría para visualizar figuras tridimensionales y despertar la curiosidad. | Ovalle y Vásquez (2020) |
| | Puede ser adaptado a diferentes formatos educativos. | Blázquez (2017) |
| Limitaciones | Demanda de conocimientos técnicos de herramientas y programas, infraestructura y recursos económicos, curvas de aprendizaje, actitud no colaborativa y uso de metodologías activas. | Espinosa et al. (2020) Pujos et al. (2024) Blázquez (2017) Chóez y Larreal (2023) Barroso et al. (2019) |
| | Falta de experiencia, limitaciones en el plan curricular, se pueden superar con planificación y predisposición. | Barroso et al. (2019) |
| Pautas y herramientas de creación de RA | Pautas: planificación, diseño, desarrollo y prueba de contenido de RA, adaptable al contexto educativo plasmado en módulos cortos, directos, atractivos y flexibles. | Parriquín et al. (2016) Martínez et al. (2021) |
| | Herramientas: Plataformas, aplicaciones, herramientas y bibliotecas 3D. | Jara (2020) |
| Resultados de casos de estudio en Geometría | Mejora la comprensión y motivación de los estudiantes. | Jaimes y Ramírez (2020) |
| | Mejora las calificaciones de un 44% a 74% y refuerza las competencias geométricas. | Saguay (2015) |
| | Impacta de forma positiva la creatividad y mejora de calidad educativa. | Jiménez (2022) Pujos et al. (2024) |
| | Existe falta de conocimiento sobre el uso de equipos tecnológicos. | Guataquira (2021) Gómez (2021) |

Nota. El número de autores que fundamentan este aspecto son diecisiete.

Por otro lado, para dar sustento al análisis del proceso de implementación de la realidad aumentada para potenciar la enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemática en Educación General Básica subnivel superior, se exponen aspectos indispensables que se debe tomar en cuenta para el PEA de esta temática, centrándose en el uso de recursos tecnológicos y en específico de la realidad aumentada, tomando como base los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación del Ecuador. Estos son definidos en la Tabla 7.

Tabla 7*Enseñanza aprendizaje de Geometría en EGB*

| Contenidos | |
|---|--|
| MinEduc (2016) | Figuras geométricas, longitudes, perímetros, áreas, triángulos, congruencia de triángulos, polígonos, cuerpos geométricos y volúmenes |
| Orientaciones metodológicas | |
| MinEduc(2016) | Seguir un ciclo de aprendizaje y adecuarse a un modelo pedagógico al momento de planificar una temática. Se propone el ciclo de aprendizaje ERCA y el modelo pedagógico pragmático constructivista. |
| MinEduc(2016) | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar nuevas tecnologías como recursos tecnológicos para analizar los términos geométricos y espaciales. • Aplicar estrategias de relación entre los elementos geométricos y áreas como arte, arquitectura y diseño para la noción espacial. • Emplear como ejemplo objetos del entorno similares a los elementos geométricos de estudio. |
| Uso de recursos tecnológicos para su enseñanza aprendizaje | |
| MinEduc(2016) | Es necesario hacer uso de nuevas tecnologías como los recursos tecnológicos, pues proporcionan una posibilidad de analizar los términos geométricos y espaciales. |
| Bravo et al. (2022) Flores (2022) | Usar recursos tecnológicos permiten mejorar la comprensión espacial. Genera un mayor pensamiento crítico y permite analizar de forma visual los conceptos geométricos que no están al alcance del proceso tradicional. |
| Uso de realidad aumentada para la enseñanza aprendizaje | |
| Barrio et al. (2022) | Usar RA como un recurso tecnológico para la enseñanza y el aprendizaje permite a los alumnos generar un vínculo entre la teoría y la práctica, permitiendo visualizar conceptos abstractos a través de los objetos virtuales sobrepuestos en el mundo real, despertando la motivación y curiosidad de los alumnos. |

Nota. Los lineamientos del PEA de Geometría determinan las acciones adecuadas para el ambiente educativo.

A la vez, se exponen los resultados de la revisión bibliográfica respecto de cómo la realidad aumentada se ha implementado para potenciar la enseñanza y el aprendizaje temáticas de Geometría en EGB, enfocando el proceso llevado a cabo para lograrlo y los resultados obtenidos. Esto se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8*Realidad aumentada en la enseñanza de Geometría*

| Contexto | |
|---|---|
| Uso de la RA como recurso tecnológico para el cálculo y medida de sólidos regulares geométricos en estudiantes de EGB. | |
| Proceso de aplicación de realidad aumentada | |
| Se realizó un diagnóstico sobre el uso de RA (postest), a continuación, se diseñaron las actividades con el uso de RA. Se determinaron los componentes pedagógicos y se planificó la RA aplicando la siguiente secuencia: | |
| Jaimes y Ramírez (2020) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia previa con situaciones relación de la vida real. 2. Reflexión de la experiencia con preguntas exploratorias. 3. Conceptualización y explicación del tema haciendo uso de RA para la definición y demostración de contenidos. 4. Aplicación con actividades prácticas y ejecución del postest. |
| Herramientas de RA empleadas | |
| Visualización con dispositivos móviles ARTIC Geometric AR | |
| Componentes pedagógicos | |

| | |
|-------------------|---|
| | <p>Trabajo individual Considera las destrezas del modelo educativo Proponer objetivos educativos</p> <hr/> <p>Resultados:</p> <p>Mejora del 27% en el desempeño bajo de los alumnos. Aumenta la motivación y la creatividad. Existen curvas de aprendizaje y poco conocimiento técnico.</p> |
| Saguay (2015) | <p>Contexto</p> <p>Uso y desarrollo de RA para la enseñanza de Geometría en educación secundaria.</p> <p>Proceso de aplicación de realidad aumentada</p> <p>Se ejecutó una encuesta que determinó el poco conocimiento de RA en docentes. Se identificó la disponibilidad de equipos para el uso de esta tecnología. Se capacitó a los docentes y se determinaron los componentes pedagógicos, aplicándolos en las siguientes etapas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preliminares con experiencias previas que pueden ser visualizadas con RA. 2. Reflexión de conocimientos sobre la experiencia realizada. 3. Explicación del tema con definición, propiedades y recreación gráfica con RA 4. Aplicación de un taller de conocimientos. <p>Herramientas de RA utilizadas</p> <p>Dispositivos móviles de visualización A de ARTooKit, FBuilder, 3ds Max y Adobe Photoshop</p> <p>Componentes pedagógicos</p> <p>Componentes curriculares: DCD, criterios de desempeño y objetivos generales del área. Análisis con perspectivas de definición, propiedades y recreación gráfica.</p> <p>Resultados:</p> <p>La enseñanza es más creativa y de mejor calidad.</p> |
| Jiménez (2022) | <p>Contexto</p> <p>RA para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa técnica Antonio Nariño con influencia en sus resultados académicos.</p> <p>Proceso de aplicación de realidad aumentada</p> <p>Se realizó un diagnóstico para caracterizar las dificultades, a continuación se seleccionó herramientas de RA con dispositivos móviles para diseñar actividades, diseño e implementación de la secuencia didáctica y evaluación del proceso de dinamización empleado. Para ello, se utilizó una prueba de entrada, encuesta a estudiantes, prueba de salida y encuesta de satisfacción. La secuencia didáctica se compuso por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Actividad introductoria con experiencias de caso previas. 2. Explicación del tema usando RA para el análisis y visualización de los contenidos. 3. Aplicación de los contenidos con talleres y refuerzo de conocimientos usando la RA. <p>Herramientas de RA aplicadas</p> <p>Dispositivos móviles Sólidos RA y Geometría AR</p> <p>Componentes pedagógicos</p> <p>Diseño de objetivos Determinación de competencias y metodología Aplicación del ABP</p> <p>Resultados:</p> <p>Mejora eficaz desde un 44% a 74% con resultados favorables en el rendimiento académico. Se vincula el pensamiento crítico con el razonamiento, permitiendo vincular la relación y noción espacial de los contenidos. Fortalece el desempeño de competencias en la temática de Geometría. Existe temor de uso, falta de información y desconocimiento del recurso de RA.</p> <p>Contexto</p> |

| | |
|------------------------|---|
| | <p>RA para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa técnica Antonio Nariño con influencia en sus resultados académicos.</p> <p>Proceso de aplicación de realidad aumentada</p> <p>Se realiza un diagnóstico mediante un cuestionario para definir si la realidad aumentada puede mejorar la enseñanza de Geometría. Los resultados recalcan la relevancia de la RA en el ámbito educativo y el desconocimiento de su uso. Se diseñó y desarrolló el contenido a ser aplicado mediante la siguiente secuencia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exploración de conocimiento con preguntas exploratorias sobre temas previamente analizados. 2. Construcción del conocimiento definiendo la forma de plasmarlos y efectuarlos en RA. 3. Consolidación con aplicación de conocimientos y su realización efectiva mediante RA. |
| Pujos et al. (2024) | <p>Herramientas de RA aplicadas</p> <p>Dispositivos móviles Sketchup y Aumentaty Author RA</p> <p>Componentes pedagógicos</p> <p>DCD Indicadores de evaluación Objetivos educativos propuestos Modelo pedagógico constructivista Metodología de aula invertida</p> <p>Resultados:</p> <p>Mejora del PEA de Geometría fortaleciendo el dominio de conocimientos. Motiva e incentiva la participación del estudiante. Se identificaron debilidades en el manejo y utilización de programas, que se superaron con una previa capacitación.</p> |
| | <p>Contexto</p> <p>RA como un recurso tecnológico para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en noveno año.</p> <p>Proceso de aplicación de realidad aumentada</p> <p>Se llevó a cabo el diagnóstico con una prueba de tipo saber, diseño de una unidad didáctica y planificada, implementación de la unidad didáctica previa una capacitación sobre su uso y evaluación de los resultados. Las fases de implementación fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Exploración de conocimientos con la visualización de RA. 2. Consolidación de contenido con estrategias varias y aplicación de RA. 3. Evaluación mediante un instrumento de aplicación. |
| Guataquira (2021) | <p>Herramientas de RA aplicadas</p> <p>Dispositivos móviles Geometry AR</p> <p>Componentes pedagógicos</p> <p>Competencias básicas de conocimiento. Objetivos educativos. Previa capacitación a docentes y estudiantes.</p> <p>Resultados:</p> <p>Mayor grado de motivación en la enseñanza aprendizaje de esta temática. Mejoramiento del rendimiento académico en Geometría. Uso adecuado de aparatos electrónicos en clase.</p> |
| | <p>Contexto</p> <p>Efectividad de aplicar la RA para la enseñanza y aprendizaje de Geometría en los estudiantes de octavo grado.</p> <p>Proceso de aplicación de realidad aumentada</p> <p>Se realizó un diagnóstico con un postest, se diseñó una propuesta pedagógica, se implementó la propuesta y se evaluó su efectividad con un postest. Los pasos de la propuesta fueron:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis previo de los estudiantes de la temática de interés. 2. Introducción previa sobre cuerpos y figuras con RA. |
| Gómez (2021) | |

-
3. Consolidación con explicación y enunciación de conceptos.
 4. Práctica con visualización de figuras geométricas con RA.
 5. Resolución de ejercicios de la temática explicada.
-

Herramientas de RA aplicadas

Dispositivos móviles
Geometría AR

Componentes pedagógicos

Competencias
Contenidos
Tiempo determinado
Previa capacitación a docentes y estudiantes

Resultados:

Mejora de efectividad al responder preguntas de un 44,44 % al 55,32 %.
Avances en las competencias geométricas.
Mejora de la comprensión e interés en los educandos.
El 75 % de los actores educativos manejan adecuadamente los dispositivos tecnológicos.

Nota. Las opiniones de los autores permiten contrastar las perspectivas con más efectividad para el PEA de Geometría.

2. Discusión

La realidad aumentada puede ser utilizada como un recurso tecnológico que fortalece el proceso de enseñanza de Geometría en los estudiantes de octavo, noveno y décimo año de EGB. Dado que, esta tecnología ofrece características de inmersión, experimentación, exploración, visualización y manipulación de los contenidos educativos, que favorece y facilita el análisis de sistemas geométricos que demandan una interpretación y noción espacial (Dortas y Barrientos, 2021).

Esta tecnología es caracterizada por las ventajas de la virtualidad y digitalización que ofrece, sin desconectarse en completitud de la realidad física (López et al., 2016). Pues la RA permite interactuar con el mundo real de manera simultánea y natural enriqueciendo el contexto tangible con elementos digitales (Melo, 2018). Lo cual permite originar experiencias innovadoras que incorporan las ventajas del contexto real y virtual de manera efectiva.

Las principales características de la RA son definidas desde tres pilares fundamentales (Azuma, 1997). Según García (2022) el primero de ellos es la combinación de elementos virtuales y reales, que es determinado de acuerdo a los dispositivos utilizados para la visualización de RA, los cuales son de video, óptica o proyección, y que según Fabregat et al. (2014) pueden ser llevados en la cabeza, en las manos o ubicados en el entorno. Además se adaptan a los requerimientos y necesidades del usuario en diferentes contextos.

La interactividad en tiempo real es el segundo pilar fundamental. El cual refiere la edición, creación, interacción y retroalimentación que ofrece esta tecnología al hacer uso de contenidos de RA enriqueciendo materiales didácticos clásicos. Esto permite que el usuario pueda identificar patrones y monitorear la información (Maquillón et al, 2017). Lo cual, origina experiencias positivas para el manejo del conocimiento al obtener un impacto significativo mediante manipulación, navegación y colaboración en el análisis de los contenidos de estudio (Azuma, 1997; García, 2022).

El tercer y último pilar hace referencia al registro de información en 3D, que abarca una visualización natural y fluida del contenido de RA en 2D o 3D que se superpone en el contexto real (Maquillón et al., 2017). Para ello, se destaca la alineación de la información en seis direcciones y grados de libertad que permitan un análisis fluido del contenido superpuesto en la realidad (Azuma, 1997; García, 2022).

Esta tecnología al ser emergente dispone de ciertos niveles de complejidad que determinan la sofisticación de los instrumentos tecnológicos a utilizar. Así se enlistan los niveles 0, 1, 2 y 3. En ellos se hace uso de códigos QR, marcadores, geo localizador y pantallas de visualización, respectivamente (Prendes, 2015; Melo, 2018; Carceller, 2020). Melo (2018) manifiesta que estos niveles pueden ser fácilmente adaptables al uso de dispositivos móviles. Mientras que, Prendes (2015) fundamenta un nivel de complejidad 4 que pretende ser aplicado en el futuro con el uso de lentes de contacto.

Las características de esta tecnología refieren un gran potencial en el ámbito educativo, ya que fomentan experiencias innovadoras e interactivas en los estudiantes. Pues, permiten analizar a detalle los contenidos de interés, a través de la visualización, exploración, práctica y consolidación de conocimientos con experiencias inmersivas y significativas, basadas en representaciones y simulaciones que complementan modelos conceptuales los cuales parten de las preconcepciones de los estudiantes, logrando un proceso de enseñanza motivador y efectivo (Prendes, 2015; Montenegro y Fernández, 2022; y Añapa y Ruah, 2023).

En consecuencia, esta tecnología puede aprovecharse como un recurso tecnológico para enseñar Geometría, pues según Aray et al. (2019); Dorta y Barrientos (2021) y Espinosa et al. (2020) esta temática requiere de modelación y visualización espacial de los contenidos y las tecnologías como la RA son una opción efectiva para demostrar los componentes geométricos de forma dinámica e interactiva, mediante exploraciones visuales y manipulables que permitan al estudiante apropiarse del conocimiento de manera significativa.

Al usar esta tecnología el estudiante de Geometría experimenta de forma práctica y significativa los contenidos, asumiendo protagonismo en un entorno virtual y real, sin limitaciones espaciales o de recursos, logrando un aprendizaje inmersivo basado en redes, participación activa, compromiso, autonomía, creatividad, trabajo colaborativo y comprensión de conceptos abstractos, a través de una experiencia sensorial enriquecedora. Además, la RA mejora los soportes didácticos clásicos y prepara a los estudiantes para un futuro laboral con habilidades digitales demandadas en la Educación 4.0 (Zamora y Granados, 2018; Chóez y Larreal, 2023; Barroso et al., 2019; Ruiz, 2020)

Varios estudios delimitan la RA como un recurso tecnológico, relevante para el PEA de Geometría. En ellos se destacan mejoras en el desempeño académico, así como un aumento en la motivación, creatividad, curiosidad, abstracción, atención y comprensión de los conceptos geométricos de los educandos. También se observa una mejora y fortalecimiento general en el proceso de enseñanza y aprendizaje, resaltando el desarrollo de la predisposición de trabajo, innovación, protagonismo del estudiante, criticidad, autonomía, cooperación y la colaboración (Pujos et al. 2024; Chóez y Larreal, 2020; Durán et al., 2021; Márquez, 2022; Ovalle y Vásquez, 2020).

Sin embargo, la aplicación de esta tecnología en la educación abarca ciertas limitaciones actitudinales, económicas, conocimiento técnico, informático y curvas de aprendizaje (Chóez y Larreal, 2020; Jaimes y Ramírez, 2020; Barroso et al., 2019). No obstante, Barroso et al. (2019) también destaca que la mayoría de las limitaciones pueden ser superadas con una planificación y capacitación adecuada, además de una mentalidad innovadora y abierta a nuevas posibilidades de enseñanza y aprendizaje.

Tomando en cuenta la relevancia de la RA en el PEA de Geometría, es necesario considerar ciertos componentes significativos para su ejecución, tales como: el ciclo de

aprendizaje ERCA, el modelo pedagógico pragmático constructivista y el uso de nuevas tecnologías como recursos de demostración espacial para la comprensión de los contenidos y nociones espaciales (MinEduc, 2016). Pues se ha comprobado que el uso de las TIC como la RA resulta beneficioso en la enseñanza y aprendizaje de Geometría (Bravo et al., 2022; Barrios et al., 2022), ya que, proporciona una experiencia inmersiva y permite establecer conexiones conceptuales con diferentes contextos y significados espaciales.

Para incorporar adecuadamente el PEA de Geometría con la RA, es necesario describir una organización gradual, llevando a cabo los siguientes pasos: definir el objetivo de aprendizaje y los contenidos a representar, simularlos mediante módulos cortos y flexibles haciendo uso de las herramientas como plataformas, aplicaciones, software o bibliotecas 3D adecuadas a las necesidades del usuario, y analizar su utilidad al incorporarlos en el PEA (Parroquín et al., 2016; Martínez et al., 2021).

El uso de RA y las simulaciones respectivas, deben ser sistematizados en una planificación que detalle las actividades a desarrollarse para el estudio de la Geometría. En ella se consideran las DCD o contenidos propuestos por el MinEduc(2016) para el tema en cuestión. También se recomienda seguir una secuencia didáctica con diferentes etapas y aplicar una metodología activa, como el ABP o aula invertida que permita visualizar los conocimientos mediante dispositivos móviles, fortaleciendo el compromiso y autonomía del estudiante, ya que se adapta a los requerimientos del contexto educativo, mediante actividades introductorias, explicación y aplicación (Jaimes y Ramírez, 2020; Saguay, 2015; Jiménez, 2022, Pujos et al., 2024).

En esta planificación además de las DCD, Jaimes y Ramírez (2020) y Jiménez (2020) recomiendan proponer objetivos de aprendizaje claros. Mientras que Saguay (2015) recalca que es importante también considerar los objetivos generales y criterios de desempeño.

Para utilizar realidad aumentada en el PEA Geometría en EGB, se debe tomar en cuenta un diagnóstico y contexto educativo para su aplicación. Jaimes y Ramírez (2020) y Jiménez (2020) recalcan que este recurso debe ser utilizado al momento de la explicación de la temática. Para que en las demás etapas los estudiantes usen otros recursos complementarios. Mientras que, Saguay (2015), Guataquiera (2021) y Gómez (2021) recomiendan aplicar la RA en las etapas de experiencia previa y conceptualización para un primer acercamiento y refuerzo mediante la explicación de la temática. Además, Jiménez (2020) recomienda usar la metodología de ABP y Pujos et al. (2024) el aula invertida.

Aplicar RA requiere un diagnóstico sobre conocimiento y manejo de herramientas por parte de docentes y estudiantes, que permitan identificar posibles limitantes (Jaimes y Ramírez, 2020; Saguay, 2015 y Jiménez, 2020). Las cuales pueden ser resueltas mediante capacitaciones previas, caso contrario existe la posibilidad de encontrarse con curvas de aprendizaje y poca predisposición de uso (Jaimes y Ramírez, 2020; Jiménez, 2020).

6. Conclusiones

La realidad aumentada es una tecnología que puede ser utilizada como un recurso de tipo tecnológico que permite potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en el subnivel superior de la Educación General Básica, pues ofrece características de visualización, exploración, manipulación e interpretación gráfica efectiva de los conceptos abstractos desde una perspectiva dinámica e innovadora. La cual también responde a las demandas curriculares de enseñanza y aprendizaje propuestas por el Ministerio de Educación del Ecuador.

La realidad aumentada es caracterizada como una tecnología que enriquece el contexto real con elementos digitales, describiendo tres pilares fundamentales: combinación de elementos virtuales y reales; interactividad en tiempo real y registro de información en 3D. Además, ofrece diferentes niveles de complejidad y se enmarca efectivamente en el ámbito educativo, al recalcar varios componentes pedagógicos como el aprendizaje inmersivo, la Educación 4.0 y la adaptación a varios modelos pedagógicos. Estas características permiten potenciar el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría en la asignatura de Matemática en Educación General Básica subnivel superior, al aumentar la motivación y creatividad de los estudiantes, fomentando la criticidad, autonomía, cooperación y la colaboración, que se refleja en el fortalecimiento del desempeño académico de los estudiantes.

La realidad aumentada puede ser aplicada en el proceso de enseñanza de aprendizaje de Geometría, previo diagnóstico, identificación de prerrequisitos y contexto. Considerando que, para ejecutar el uso de realidad aumentada es necesario organizar las actividades de forma secuencial y por fases que registren las actividades con esta tecnología, en la que, se sugiere se siga un modelo pedagógico pragmático constructivista, el ciclo de aprendizaje ERCA y la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas o Aula Invertida, que en su conjunto permiten un impacto significativo en la apropiación de conocimientos.

Las conclusiones planeadas permiten dar paso a la creación de una simulación de realidad aumentada: folleto para la enseñanza aprendizaje de Geometría en EGB, que permiten fortalecer la enseñanza de los subtemas de Geometría mediante una plataforma educativa.

7. Recomendaciones

Implementar la realidad aumentada como un recurso tecnológico para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de Geometría. Pues las características que ofrece la posicionan como un medio para lograr aprendizajes duraderos en los estudiantes.

Profundizar en el estudio de la realidad aumentada como un recurso tecnológico que contribuya a fortalecer las habilidades digitales de los estudiantes. Considerando las características de inmersión y Educación 4.0 que lo preparan para un futuro laboral con demanda de sujetos proactivos.

Generar propuestas de investigación alternativas sobre la implementación de tecnologías emergentes como RA para la ejecución de secuencias didácticas que permitan fortalecer el PEA de temáticas que demande visualización, exploración, análisis y manipulación de contenidos tangibles en demás áreas de la Matemática.

Se sugiere a docentes de Geometría, revisar el folleto de simulaciones sobre el uso de RA, para potenciar su conocimiento y dominio de acciones efectivas para la concreción de aprendizajes significativos, o en su defecto, establecer la proposición de alternativas de mejora de esta propuesta.

8. Bibliografía

- Andonegui, M. (2007). *Cuerpos Geométricos*. Federación internacional Fe y Alegría. https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/526/Cuerpos_geometricos.pdf
- Añapa, P. y Ruah, L. (2023). La realidad aumentada como apoyo pedagógico en la educación. *Reincisol.*, 2(4), 63–78. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V2\(4\)63-78](https://doi.org/10.59282/reincisol.V2(4)63-78)
- Aray, C., Párraga, O. y Chun, R. (2019). La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí.. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(1), 23-36. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622>
- Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. *Laurus*, 13(24), 76-92. <https://www.redalyc.org/pdf/4475/447544540006.pdf>
- Ayala, R., Laurente, C., Escuza, C., Núñez, L. y Díaz, J. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430>
- Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355-385. <https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf>
- Barrios, L., Maradey, J. y Delgado, M. (2022). Realidad aumentada para el desarrollo del pensamiento geométrico variacional. *Revista Científica UISRAEL*, 9(3), 11-28. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n3.2022.599>
- Barroso, J., Gutiérrez J., Llorente, M. y Valencia, R. (2019). Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 126-141. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409>
- Berrios, R. (2020). Realidad aumentada: uso estratégico en Comercialización y Educación. *Redmarka. Revista de Marketing Aplicado*, 24(2), 217-237. <https://doi.org/10.17979/redma.2020.24.2.7120>
- Blázquez, A. (2017). *Realidad aumentada en Educación*. https://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf
- Bravo, F., Oyervide, V. y Chávez, E. (2022). Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometría descriptiva. *Revista Científica UISRAEL*, 9(2), 95-110. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n2.2022.540>
- Bretel L. (2012). *¿En qué consiste y cómo evaluar una enseñanza de calidad?*. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/285352/CNE2012-conferencia-luis-bretel.pdf?sequence=1>

- Calisto, S., Ortiz, J. y Paguay, L. (2020). La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386
- Carceller, I. (2019). La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje. *Edetina*, (56), 169-184. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7518837.pdf>
- Carceller, I. (2020). La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje. *Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativos.*, (56), 169–184. https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472
- Cárdenas, H., Mesa, F. y Suarez, M. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. *Educación y Ciudad*, (35), 137–148. <https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1969>
- Carmelo, A. (2022). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, 35, 67-85. <https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302>
- Chóez, E. y Larreal, A. (2023). Gamificación y realidad aumentada como herramienta para enseñar y aprender. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 1325-1335. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5404
- Correa, D. y Pérez, F. (2022). Los modelos pedagógicos: trayectos históricos. *Revista Debates*, 10(2). <https://www.scielo.org.mx/pdf/dh/v10n2/2594-2956-dh-10-02-125.pdf>
- Cortés, J., Pérez, A., Mejía, J., Hernández, M., Fabila, D., y Quintanar, L. (2020). La formación de ingenieros en sistemas automotrices mediante la realidad aumentada. *Innovación Educativa*, 20(82), 1665-2673. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8861733>
- Cruz, A. (2016). Clasificación de triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados: una propuesta para la enseñanza y aprendizaje en Geometría. *Universidad de Granada*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6064432.pdf>
- Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza – aprendizaje. (Revisión). *Roca: Revista Científico – Educaciones de la provincia de Granma*, 16(1), 463-472. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344>
- Dorta, D. y Barrientos, I. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(4, Supl. 1), 146-164. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000500146&lng=es&tlng=es.
- Durán, C., García, C. Rodado, A. (2021). El rol del docente y el estudiante en la era digital. *Revista redipe*, 10(2). <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1213>

- Espinosa, J., Espinosa, G., Vargas, C. y Vargas, R. (2020). Realidad aumentada como recurso para la educación híbrida. *Código Científico Revista De Investigación*, 1(2), 93–107. <https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/20>
- Fabregat, R., Tobar, H., Baldiris, S. y Hernández, J. (2014). Realidad aumentada, videojuegos y cambio climático. *Ingeniería e Innovación*, 1(2), 49-58. <https://doi.org/10.21897/23460466.773>
- Flores, F., Vásquez, C. y González, F. (2022). El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1024>
- García, A. (2022). *Aportaciones al proceso de anotación de realidad aumentada* [Tesis Doctoral, Universidad de Valencia]. <https://roderic.uv.es/handle/10550/83535>
- Gómez, D. (2021). *Propuesta de Implementación Medida por la Realidad Aumentada Para la Enseñanza de Geometría en los Estudiantes de Grado 8º de la Institución Educativa Leningrado* [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6935>
- Gómez, L., Muriel, L. y Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(02), 118-131. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011>
- González, I., Cebreiro, B. y Casal, L. (2020). Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas con el uso de Realidad Aumentada. Estudio piloto. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 137-157. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27501>
- Gualdrón, É., Quintero, M. y Ávila, O. (2020). Un análisis de la definición y la clasificación desde los polígonos. *Revista Espacios*, 41(44), 152-170. <https://revistaespacios.com/a20v41n44/a20v41n44p12.pdf>
- Guataquira, O. (2020). *Aplicación de la Realidad Aumentada Como Herramienta Tecnológica en el Mejoramiento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Geometría en el Grado Noveno* [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7054>
- Guirado, A, Gimenez, Y. y Mazzitelli, C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. *Educación*, 31(60), 197-214. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009>
- Huerta, C. y Velázquez, M. (2021). Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 1042-1054. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.310

- Ivorra, C. (2018). *Geometría*. <https://www.uv.es/ivorra/Libros/G.pdf>
- Jaimes, S. y Ramírez, W. (2020). *Implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica para la enseñanza de cuerpos geométricos* [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1bac3dde-be42-4f9b-81a6-62c92fb8e461>
- Jara, A. (2020). *Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de la Física de Primero de Bachillerato* [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/9955>
- Jiménez, M. (2022). *La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Calcular el Volumen de Cuerpos Geométricos en el Grado Noveno* [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9099>
- López, I., Aguirre, G. y Balderrama, J. (2016). Realidad Aumentada. Herramienta de apoyo para ambientes educativos. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5). <https://www.paq.org.mx/index.php/PAG/article/view/456>
- Maquillón, J., Mirete, A. y Áviles, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 20(2), 183-204. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971>
- Márquez, J. y Morales, L. (2020). Realidad aumentada como herramienta de apoyo al aprendizaje de las funciones algebraicas y trascendentes. *Revista Educación En Ingeniería*, 15(29), 34–41. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/1037>
- Márquez, M. (2022). Realidad aumentada: una herramienta tecnológica indefectible para el aprendizaje inmersivo en entornos virtuales. *Revista Honoris Causa*, 14(2), 227–238. Recuperado a partir de <https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/170>
- Martínez, S., Fernández, B., Barroso, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017584>
- Melo, I. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. *Tecnología Investigación y Academia*, 6(1), 28–35. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281>
- Meneses, G. (2007). Universidad: NTIC, interacción y aprendizaje. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (29), 49-58. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802904.pdf>
- Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016a). *Currículo Nacional Obligatorio: Matemáticas*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

- Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016b). *Instructivo Metodológico para el Docente de la I Etapa del Componente Post-alfabetización*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/MODULO3.pdf>
- Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016c). *Lineamientos curriculares para instituciones educativas multigrado*. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/LINEAMIENTOS-CURRICULARES-PARA-INSTITUCIONES-EDUCATIVAS-MULTIGRADO.pdf>
- Montenegro, M. y Fernández, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, (23), 95–114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>
- Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. *Archivo de las ciencias de la educación*, 11(12), 1-16. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- Orellana, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. *E-Ciencias de la Información*, 7(1), 1-23. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s1659-41422017000100134&script=sci_abstract&tlng=es
- Osorio, L., Vidanovic, A. y Finol, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23, 001-011. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/download/117/183>
- Ovalle, S. y Vásquez, J. (2020). Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el aprendizaje de la Geometría. *Conrado*, 16(75), 56-60. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000400056&lng=es&tlng=es.
- Parroquín, P., Ramírez, J., González, V. y Mendoza, A. (2016). Aplicación de realidad aumentada en la enseñanza de la física. *Cultura Científica y Tecnológica*, (51). <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/953>
- Pellón, R. (2013). Watson, Skinner y Algunas Disputas dentro del Conductismo. *Revista Colombiana de Psicología*, 22(2), 389-399. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80429824012>
- Peraza, C. Gil, Y. Pardo, Y. y Soler, L. (2017). Caracterización de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza- aprendizaje en la Educación Física. *Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 12(1), 4-11. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6173961>
- Pinto, A. y Castro, L. (2000). *Modelos Pedagógicos*. <https://pedroboza.files.wordpress.com/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf>

- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203. http://repositoriorsci.dyndns.org:8080/xmlui/bitstream/handle/PSCJ/615/Realidad_aumentada_educacion_an%c3%a1lisis_experiencias.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Revista de Medios y Educación*, (46), 187-203. <https://idus.us.es/handle/11441/45413>
- Pujos, J., Acosta, C., Aulla, C., Acosta, D. y Murillo, J. (2024). Realidad Aumentada para Mejorar el Aprendizaje de la Geometría en Estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 12125-12151. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.11743
- Rich, B. (1997). *Geometría*. McGraw-Hill.
- Rodríguez, A., Domínguez, M. y Piancazzo, M. (28 de septiembre al 10 de octubre de 2015). *Revisando el concepto de Enseñanza* [Congreso]. 11º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, Ensenada, Argentina. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7200/ev.7200.pdf
- Rodríguez, P. (2020). La realidad aumentada como experiencia de enseñanza – aprendizaje constructivista. *Tecnología y diseño*, 9(13), 37-43. <https://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/74>
- Rugeles, P., Mora, B. y Metaute, P. (2015). El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC. *Revista Lasallista de investigación*, 12(2), 132-138. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s1794-44492015000200014&script=sci_arttext
- Ruiz, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 106-117. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n1.1853>
- Saenz, R. (2020). *Manual para el diseño de unidades didácticas en Realidad Aumentada mediante el uso de la aplicación CoSpaces Edu*. https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5574/Manual_CoSpaces-EDU.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Saguay, L. (2015). *Desarrollo de material didáctico basado en realidad aumentada para la enseñanza de Geometría en educación básica médica* [Tesis de Maestría, Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato]. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/198af8df-781e-4da5-8f42-e627d05c743a>
- Silva, C. y Rodríguez, R. (2022). La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia. *IV Congreso Internacional De La Universidad Nacional De Educación*, 181-190. <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/461>

- Tecnológico de Monterrey. (2017). *Realidad aumentada y virtual*. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-realidad-virtual-y-aumentada.pdf>
- Trujillo, C., Cervantes, M. y Alaníz, A. (2024). Importancia de implementar actividades en la plataforma de Classroom a los alumnos de la carrera de Abogado del Centro Universitario Sede La Barca. *Transregiones*, (7), 133–140. <https://revistatransregiones.com/web/index.php/tr/article/view/91>
- Vergara, G. y Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Revista Opción*, 31(6), 914–934. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571052>
- Vidal, M. (2018). Medios, Materiales y Recursos Tecnológicos en la Educación Infantil. *RELAdeI. Revista Latinoamericana De Educación Infantil*, 161–188. <http://46.4.244.235/index.php/reladei/article/view/134>
- Vives, M. (2015). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. *Boletín Redipe*, 5(11), 40.55. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066089>
- Zamora, R. (2016). Docente su rol y modelo en procesos pedagógicos. *Sinergias Educativas*, 1(2). <https://doi.org/10.37954/se.v1i2.18>
- Zamora, R. y Granados, J. (2018). Realidad aumentada: Rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo. *Revista InGenio*, 1(1), 34–47. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.11>
- Zamora, R. y Granados, J. (2018). Realidad aumentada: Rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo. *Revista InGenio*, 1(1), 34–47. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.11>
- Zapata, M. (2012). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos*. http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf
- Sabry, F. (2022). *Realidad Aumentada: ¿Es posible que la realidad aumentada tenga éxito donde la realidad virtual ha fallado?* (Vol. 5). One Billion Knowledgeable.

9. Anexos

Anexo 1. Propuesta de mejora

La investigación evidencia que aplicar la realidad aumentada como un recurso tecnológico mejora el desempeño académico, aumenta la motivación, curiosidad, creatividad, criticidad, autonomía, colaboración y cooperación de los estudiantes. Considerando estos resultados, se propone el diseño de un folleto de simulaciones aplicables en el PEA de Geometría basándose en la temática específica de sólidos geométricos, estudiados en décimo año de Educación General Básica, considerado un tópico de gran interés y provecho con el uso de realidad aumentada. Por ello, este folleto tiene por objetivo complementar el proceso de enseñanza aprendizaje de sólidos geométricos mediante simulaciones de realidad aumentada usando la aplicación Sólidos AR. En este folleto se exponen los principales sólidos geométricos y su proceso de visualización de RA. Además, se adjuntan fichas de trabajo en las que se delimitan su uso y aplicación complementario en el proceso de enseñanza aprendizaje.



PROPUESTA DE MEJORA



Universidad
Nacional
de Loja

FOLLETO DE SIMULACIONES DE REALIDAD AUMENTADA

Proceso de enseñanza
aprendizaje de Sólidos
Geométricos



José David Troyani

2024

ÍNDICE



unl

Universidad
Nacional
de Loja

01

Presentación

02.

Objetivo

03.

Justificación

04.

Análisis y definición de requisitos

05.

Planificación de los contenidos

06.

Desarrollo y exposición de
simulaciones

07.

Implementación

08.

Resultados esperados

09.

Bibliografía

PRESENTACIÓN



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Este folleto recopila diferentes simulaciones de realidad aumentada (RA) para el estudio de sólidos geométricos: cubo, paralelepípedo, prisma rectangular regular, tetraedro, pirámide cuadrangular regular, cilindro y esfera. Con el propósito de generar contenidos visuales que permitan satisfacer las necesidades educativas de los estudiantes, desde experiencias inmersivas, mediante una experiencia innovadora que fusiona el mundo real y virtual en busca de una enseñanza de calidad y un aprendizaje significativo.

En este documento, se comparten varios lineamientos de aplicación para la ejecución de las experiencias que fomenten e incentiven el pensamiento crítico de los estudiantes.

Este folleto expone las simulaciones de realidad aumentada mediante las aplicaciones de Sólidos AR para la observaciones de sólidos geométricos y sus principales elementos de comprensión.

Este folleto se estructura en: objetivo, justificación, desarrollo: análisis y definición de requisitos educativos; planificación y diseño de los contenidos educativos adecuados a simulación; desarrollo del cuerpo del folleto; implementación mediante un plan educativo.

OBJETIVO

Complementar el proceso de enseñanza aprendizaje de sólidos geométricos mediante simulaciones de realidad aumentada usando la aplicación Sólidos AR.

JUSTIFICACIÓN

Los resultados de la investigación sobre la realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA) de Geometría, destacan la relevancia de esta tecnología como un recurso tecnológico que además de mejorar el desempeño académico, incentiva la motivación, creatividad, implicación, criticidad, autonomía, colaboración y cooperación.

Por ello, el diseño e implementación del presente folleto como complemento del PEA de Geometría en la temática de sólidos geométricos, posiciona al presente documento como un complemento significativo para fortalecer el proceso educativo de los estudiantes.

Con esta propuesta se busca definir las diferentes variables inmersas en el uso de RA para el PEA de Geometría, describiendo una alternativa que potencie y realce el proceso académico, al posicionar al estudiante como un protagonista que explora y experimenta de forma significativa los contenidos. Llevando a cabo un proceso en el cual se destacan los contenidos de uso educativo y su posible aplicación académica.

ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE REQUISITOS EDUCATIVOS

En esta sección se definen aquellos requisitos educativos a cubrir, acorde al siguiente esquema basado en los lineamientos oficiales establecidos por MinEduc (2016) y el criterio de Pujos et al. (2024):

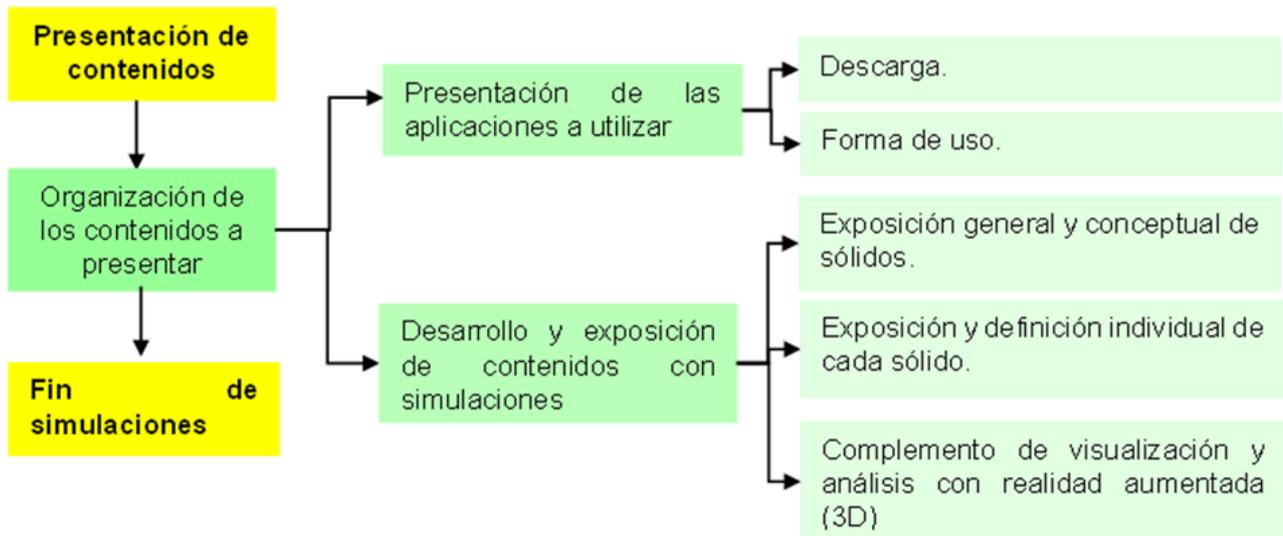
| Grupo dirigido | Temáticas a enseñar | Modelo pedagógico | Ciclo de aprendizaje | Metodología | Resultados esperados |
|-----------------|---------------------|-------------------|----------------------|----------------|----------------------|
| 10mo año de EGB | Sólidos geométricos | Constructivista | ERCA | Aula invertida | |

PLANIFICACIÓN DE LOS CONTENIDOS EDUCATIVOS

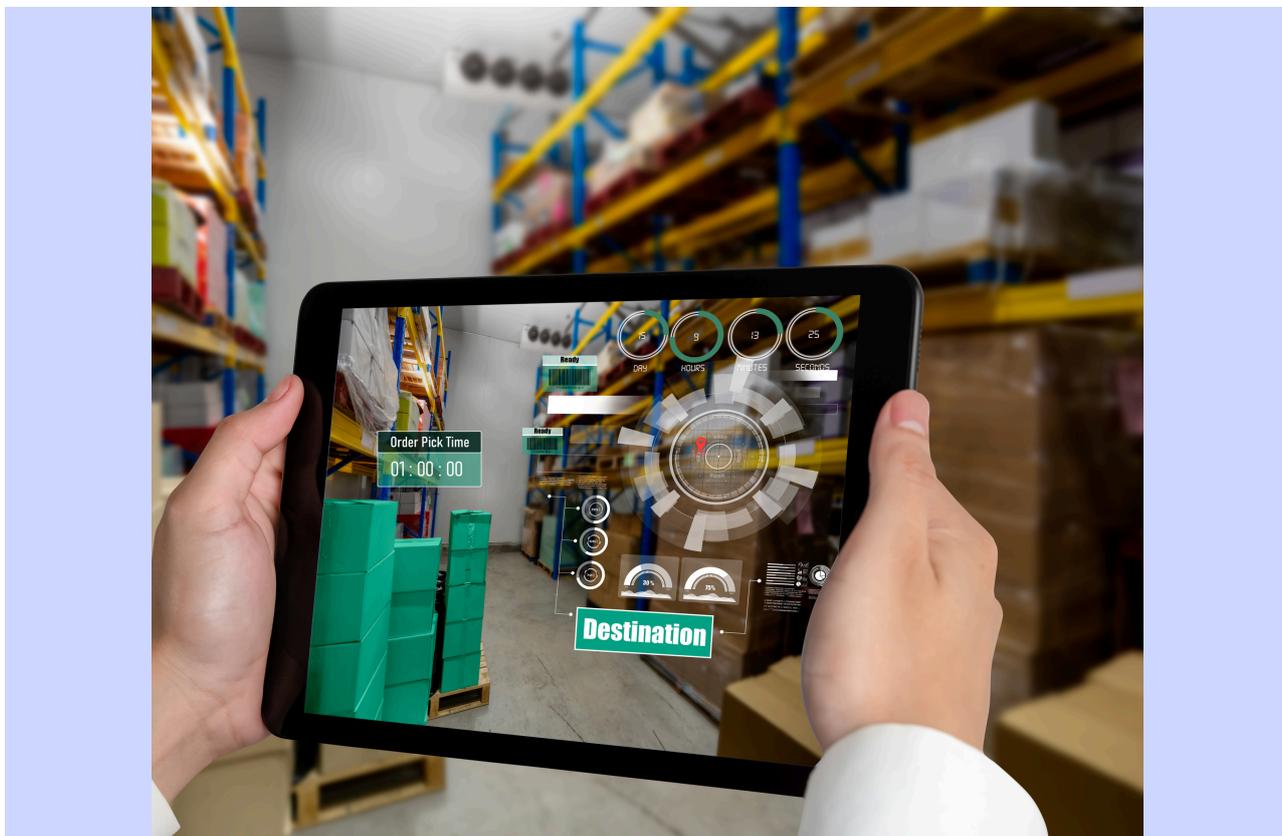
| | |
|---|--|
| Temáticas | Sólidos geométricos: principales poliedros y cuerpos redondos |
| DCD | <p>M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.</p> <p>M.4.2.21. Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas</p> |
| Público | <p>Público objetivo: estudiantes de 10mo año de EGB.</p> <p>Sin embargo, la simulación está diseñada para el uso de diferentes públicos con las competencias necesarias para entender la forma de uso y aplicación en la visualización de sólidos.</p> |
| Objetivo | Reforzar la comprensión de los sólidos geométricos, su constitución espacial y forma de solución desde una perspectiva visual. |
| Variables a analizar en la simulación. | <p>Representación en tres dimensiones (3D) de la figura.</p> <p>Análisis complementario de la representación y las fórmulas del área.</p> <p>Conformación en 3D del sólido con reproducción visual.</p> |
| Responsabilidad docente y estudiante | <p>El docente se encargará de guiar la visualización por parte del estudiante.</p> <p>El estudiante se destina a visualizar las simulaciones y representaciones 3D.</p> <p>Tanto el docente como el estudiante son encargados de familiarizarse con el folleto.</p> |
| Aplicaciones a utilizar | <p>Solidos AR</p> <p style="text-align: right;">" Es fundamental el uso de aplicaciones intuitivas y fáciles de usar.</p> |

DISEÑO DE CONTENIDOS

En esta sección se realizará el diseño secuencial de cómo se ejecuta el desarrollo de cada uno de los contenidos desde un componente teórico y su complemento con la visualización de realidad aumentada (RA):



Con esta secuencialidad se permite desarrollar el resto de simulaciones y efectuar una correcta ejecución de los contenidos.



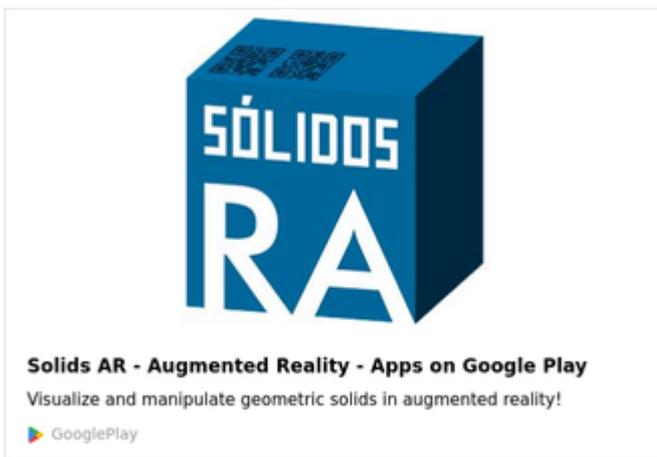
DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



Instalación



https://play.google.com/store/apps/details?id=com.LuMuGames.SolidosRA&pcampaignid=web_share



Escanear código de acceso



Forma de uso

Una vez instalada la aplicación, es importante considerar ciertos lineamientos de uso para aprovechar al máximo su potencial de visualización de realidad aumentada.

Para ello, se define su uso y principales funciones a continuación:

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)

El uso de la aplicación es intuitiva y fácil de aplicar. Cuenta con apartados específicos de uso.



Información es el apartado de donde descargan los marcadores de RA. Estos son adjuntos a este folleto para facilidad de uso. Además, se encuentra un tutorial de uso.

Geometría en Realidad Aumentada



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



Forma de uso

Al seleccionar la opción de **visualización** se identificará la siguiente interfaz:



Se recomienda que los niños pequeños tengan la supervisión de sus padres o tutores mientras usan Sólidos RA.

Niños, siempre pida permiso a un adulto para usar esta aplicación.

Cuando utilice Sólidos RA, tenga cuidado con su entorno para evitar accidentes.

Seguir

Seleccionar

Una vez seleccionado, se podrá revisar la forma de uso principal, como se muestra a continuación:



Seleccionar

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



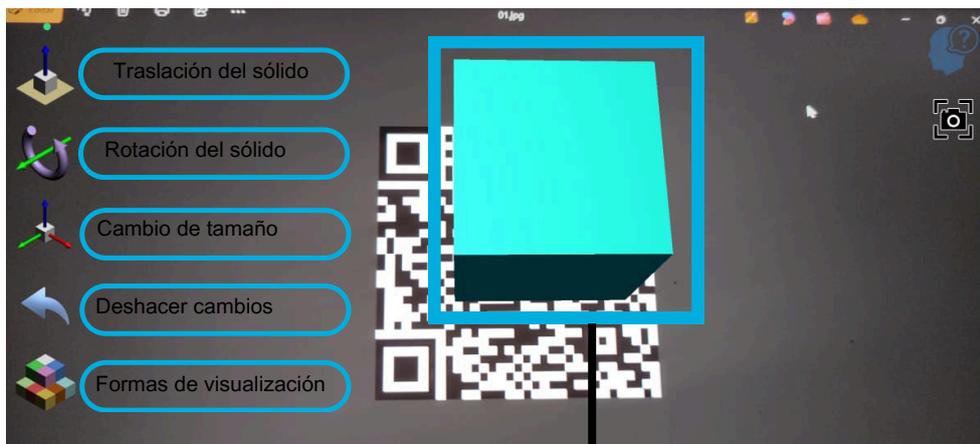
Forma de uso

Al seleccionar la opción de **visualización** se identificará la siguiente interfaz:



Espacio sobre el que se debe apuntar el **marcador correspondiente**.

Al proyectar el marcador en la pantalla de visualización, este se visualiza de la siguiente forma:



Sólido proyectado sobre el marcador. Este marcador también puede ser impreso para manipulación palpable.

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

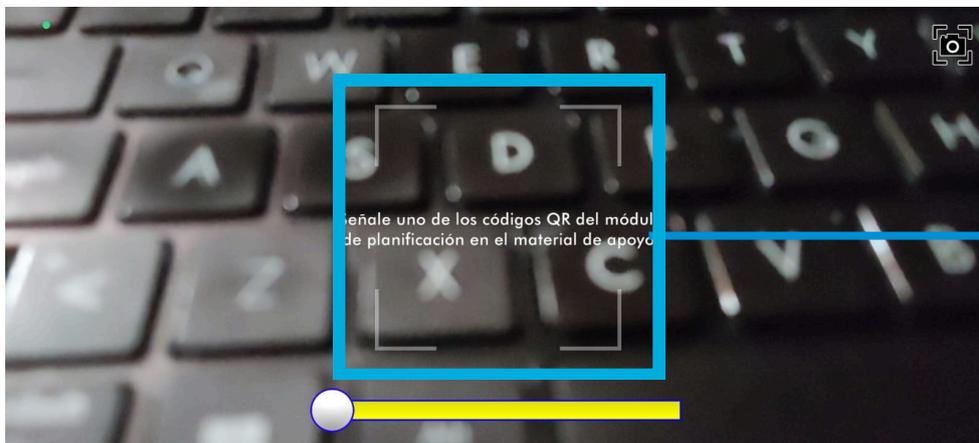
Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



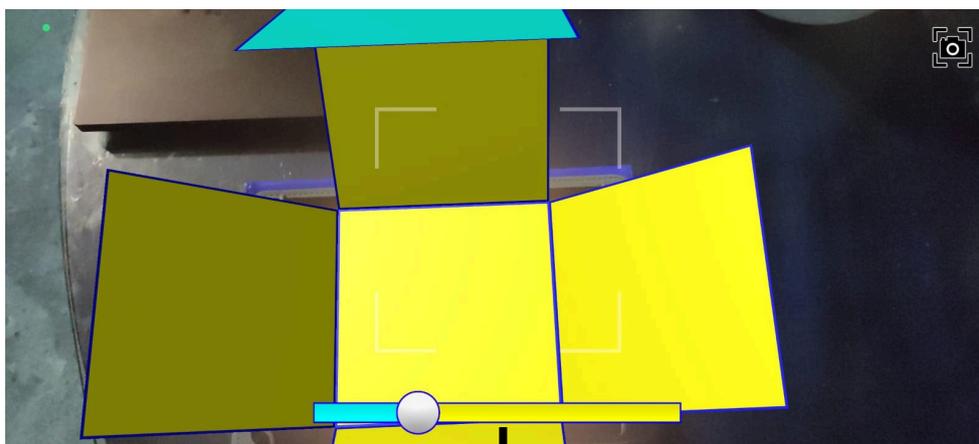
Forma de uso

Al seleccionar la opción de **planificación** se identificará la siguiente interfaz:



Espacio sobre el que se debe apuntar el **marcador** correspondiente.

Una vez seleccionado, se podrá revisar la forma de uso principal, como se muestra a continuación:



Tomar fotos

Barra de interacción sobre la transformación del sólido en una representación plana.

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

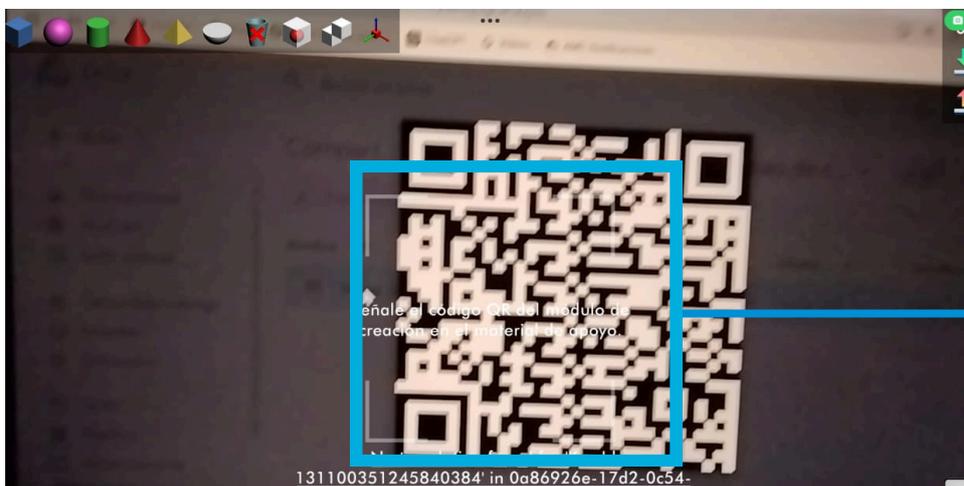
Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



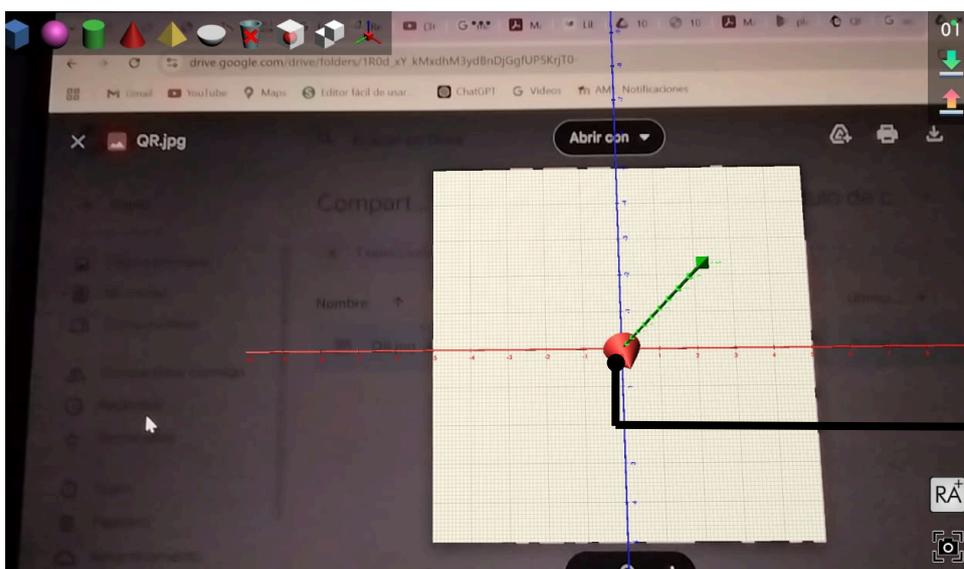
Forma de uso

Al seleccionar la opción de **creación** se identificará la siguiente interfaz:



Espacio sobre el que se debe apuntar el **marcador** correspondiente.

Una vez seleccionado, se podrá revisar la forma de uso principal, como se muestra a continuación con la formación de diferentes componentes:



Guardar constructo.

Eliminar constructo

Formación de constructo.

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



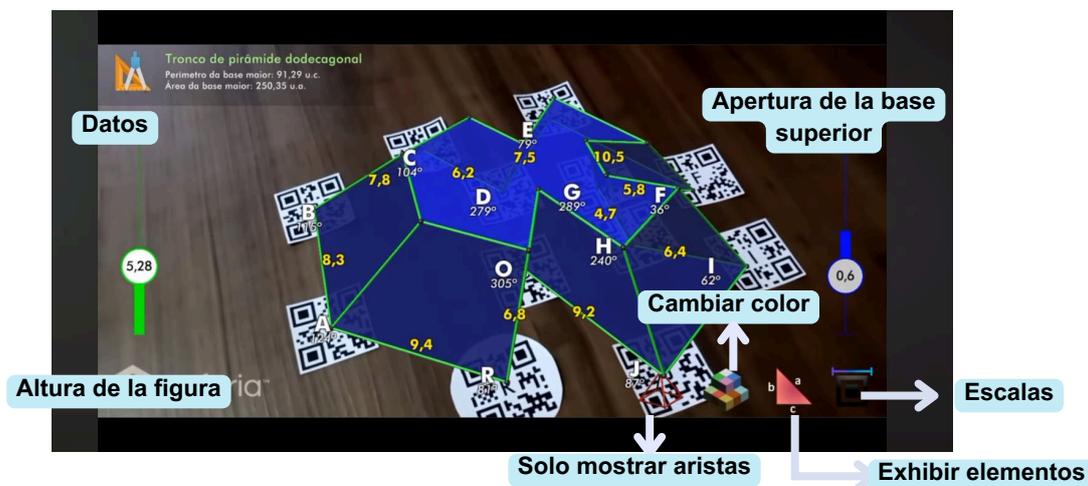
Forma de uso

Al seleccionar la opción de **modelado** se identificará la siguiente interfaz:



Espacio sobre el que se debe apuntar los diferentes marcadores.

Una vez seleccionado, se podrá revisar la forma de uso principal, como se muestra a continuación con la formación de un modelo con el orden de los códigos:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

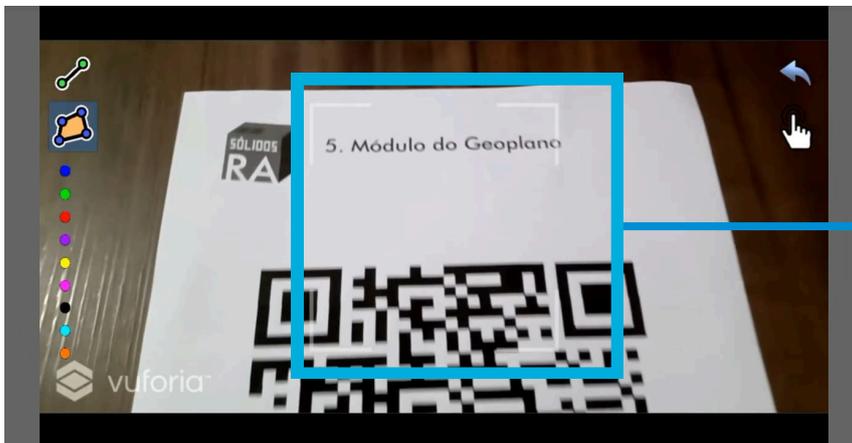
Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



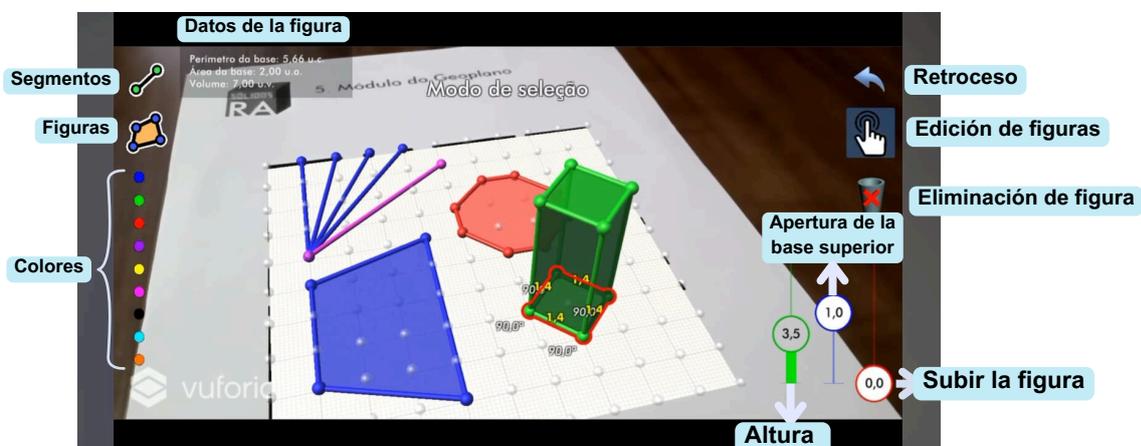
Forma de uso

Al seleccionar la opción de **Geoboard** se identificará la siguiente interfaz:



Espacio sobre el que se debe apuntar los diferentes marcadores.

Una vez seleccionado, se podrá revisar la forma de uso principal, como se muestra a continuación con la formación de un modelo con el orden de los códigos:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Explicación de aplicaciones a utilizar

Sólidos RA (Aplicativo móvil IOS y Android)



Forma de uso

A continuación se adjunta un tutorial de uso de la aplicación y sus diferentes componentes:



En este tutorial se exponen los componentes principales y su funcionamiento paso a paso.



Recomendaciones

- Usar un dispositivo fácil de usar.
- Enfocar los códigos QR adecuadamente.
- Analizar correctamente el tutorial y aplicarlo correctamente.

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Simulaciones de sólidos geométricos y su aplicación pedagógica

Sólidos geométricos

Según Andonegui (2007) los sólidos geométricos son figuras geométricas que tienen tres dimensiones: alto, ancho y largo. Ocupan un lugar en el espacio y tienen un volumen.

Su clasificación es: poliedros y cuerpos redondos.

POLIEDROS

Cubo

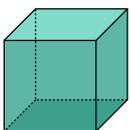
Pirámide cuadrada

Prisma triangular

CUERPOS REDONDOS

Cilindro

Esfera



Cubo

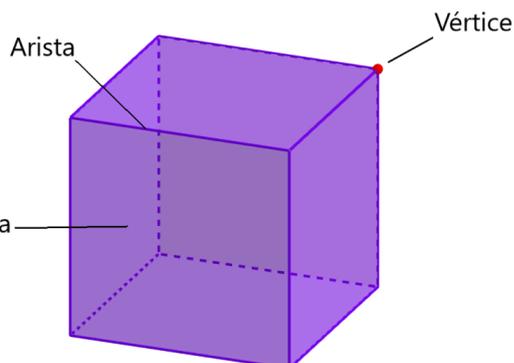
El cubo es un poliedro regular, que tiene seis caras cuadradas y regulares.

Áreas:

$$A_{base} = a^2$$

$$A_{lateral} = 4a^2$$

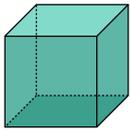
$$A_{total} = 6a^2$$



Volumen:

$$V = a^3$$

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES



Cubo

Para identificar el cubo en 3D, hacer uso de la aplicación **Sólidos AR**. En el apartado de visualización y posteriormente planificación, escaneando el siguiente marcador:

Visualización



Planificación



Pirámide base triangular

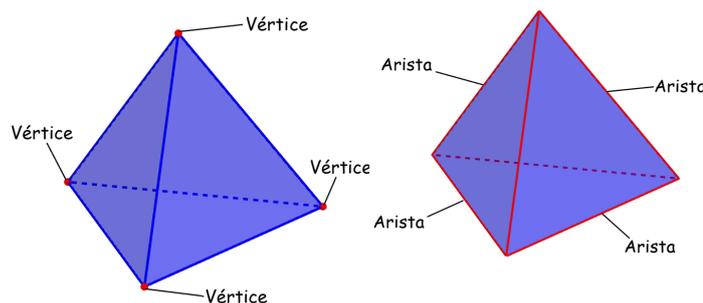
La pirámide con base cuadrada es un poliedro. Con un cuadrado como base y diferentes triángulos como laterales.

Áreas:

$$A_{base} = \frac{b \times a}{2}$$

$$A_{lateral} = \frac{3(b \times a)}{2}$$

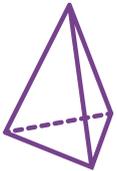
$$A_{total} = 2(b \times a)$$



Volumen:

$$V = \frac{A_{base} \times h}{3}$$

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES



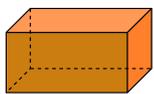
Pirámide base triangular

Para identificar el cubo en 3D, hacer uso de la aplicación **Sólidos AR**. En el apartado de visualización y posteriormente planificación, escaneando el siguiente marcador:

Visualización



Planificación



Prisma rectangular

El prisma rectangular es un poliedro. Los caras de estas figuras son rectángulos.

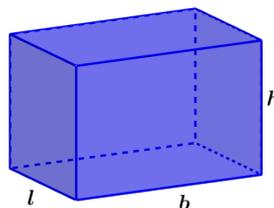
Áreas:

$$A_{frente} = b \times h$$

$$A_{lateral} = h \times l$$

$$A_{base} = b \times l$$

$$A_{total} = 2(A_{frente} + A_{lateral} + A_{base})$$



Volumen:

$$V = A_{base} \times h$$

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES



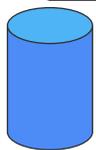
Prisma rectangular

Para identificar el cubo en 3D, hacer uso de la aplicación **Sólidos AR**. En el apartado de visualización y posteriormente planificación, escaneando el siguiente marcador:

Visualización



Planificación



Cilindro

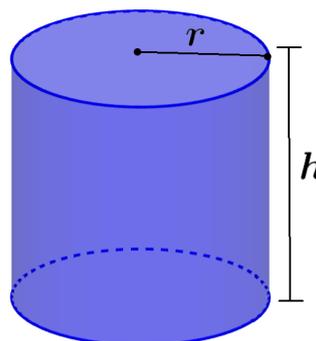
El cilindro es un cuerpo redondo. Compuesto por una base circular.

Áreas:

$$A_{total} = 2\pi r (h + r)$$

$$A_{base} = \pi r^2$$

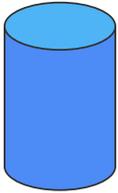
$$A_{lado} = 2\pi r h$$



Volumen:

$$V = A_{base} \times h$$

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES



Cilindro

Para identificar el cubo en 3D, hacer uso de la aplicación **Sólidos AR**. En el apartado de visualización y posteriormente planificación, escaneando el siguiente marcador:

Visualización

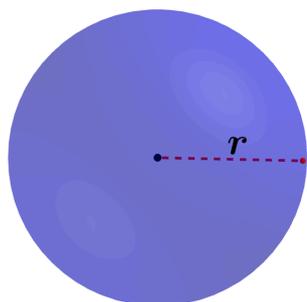


Planificación



Esfera

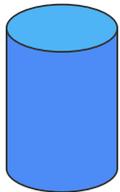
La esfera es un cuerpo redondo. En el que se delimita que no tiene vértices finitos como los poliedros.



Volumen:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3$$

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES



Esfera

Para identificar el cubo en 3D, hacer uso de la aplicación **Sólidos AR**. En el apartado de visualización escaneando el siguiente marcador:

Visualización



Adicionales

Existen varias figuras adicionales que se pueden socializar y visualizar en realidad aumentada. Se han expuesto las principales, sin embargo, en los anexos se adjuntas los códigos QR para su visualización desde los apartados de visualización, planificación, creación, modelado y geoboard.



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Sólidos geométricos

Modelado de sólidos geométricos

Utilizar los apartados de **modelado** y **geoboard**.

MODELADO

1. Tener a la mano los siguientes códigos QR:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Sólidos geométricos

Modelado de sólidos geométricos

Utilizar los apartados de **modelado** y **geoboard**.

MODELADO

1. Tener a la mano los siguientes códigos QR:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Sólidos geométricos

Modelado de sólidos geométricos

Utilizar los apartados de **modelado** y **geoboard**.

MODELADO

1. Tener a la mano los siguientes códigos QR:

Utilice el código QR de la letra R (radio) junto con cualquier otro código QR para generar círculos:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

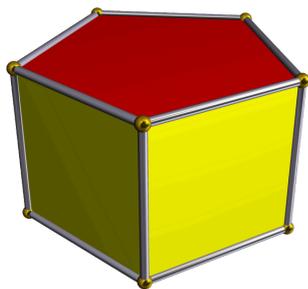
Sólidos geométricos

Modelado de sólidos geométricos

Utilizar los apartados de **modelado** y **geoboard**.

MODELADO

2. Desarrollar los siguientes modelos solicitados (irregulares):

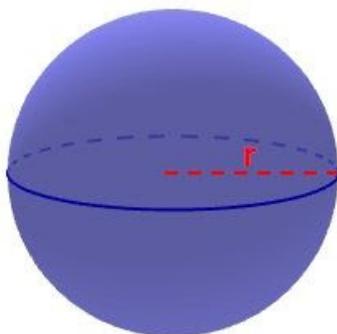
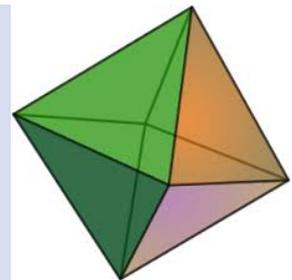


Prisma
pentagonal

- Los lados deben ser regulares.
- Deben tener una medida de 5 cm entre ellos.
- Identificar el número de vértices y aristas

Octaedro

- La medida de la diagonal menor es de 7cm.
- La medida de la diagonal mayor es de 5 cm



Esfera

- El radio de la figura debe ser de 6 cm.
- Probar con la diferencia si el radio es de 3 cm

Adicional: Calcular el volumen de cada sólido y corroborar con lo emitido por la aplicación

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Sólidos geométricos

Modelado de sólidos geométricos

Utilizar los apartados de **modelado** y **geoboard**.

GEOBOARD

1. Tener a la mano los siguientes códigos QR:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

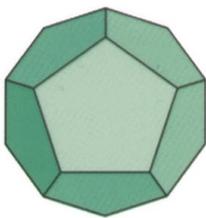
Sólidos geométricos

Modelado de sólidos geométricos

Utilizar los apartados de **modelado** y **geoboard**.

GEOBOARD

2. Realizar las siguientes figuras en el Geoboard:

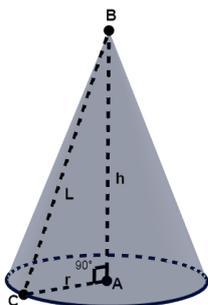
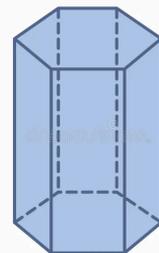


Dodecaedro

- Los lados deben ser regulares.
- Deben tener una medida de 3 cm entre ellos.
- Identificar el número de vértices y aristas

Prisma hexagonal

- La medida de cada lado



Cono

- La altura debe ser de 10 cm.
- El radio debe ser de 6 cm

Adicional: Calcular el volumen de cada sólido y corroborar con lo emitido por la aplicación

DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

Sólidos geométricos

Creación de paisajes geométricos.

Utilizar los apartados de **creación**. Destacando el uso de figuras geométricas en el entorno real.

CREACIÓN

1. Tener a la mano el siguiente código y seleccionar una escena:



DESARROLLO Y EXPOSICIÓN DE SIMULACIONES

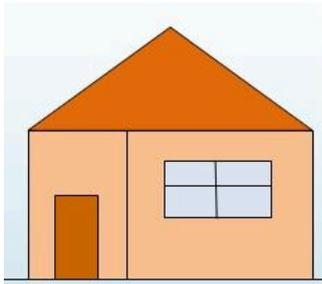
Sólidos geométricos

Creación de escenas geométricas

Utilizar los apartados de **Creación**.

CREACIÓN

2. Plasmar los siguientes paisajes y entornos:

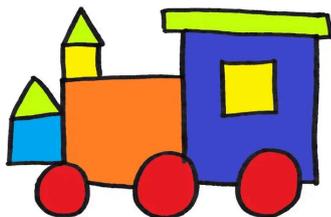


Casa

- Crear la casa con las diferentes figuras.
- Identificar el volumen final de todas las figuras juntas.

Paisaje

- Deben utilizarse triángulos, rectángulos y círculos con la edición de colores.



Tren

- Uso de figuras como cuadrados, círculos y triángulos.

Adicional: Proponer otros tipos de creación de acuerdo al uso de sólidos y figuras geométricas.

IMPLEMENTACIÓN

Componentes de implementación

¿Para qué se va enseñar?

Para permitir a los estudiantes y experimentar con los sólidos en tres dimensiones (3D), desde un enfoque innovador y entretenido.

Principales sólidos geométricos

¿Qué se va a enseñar?

¿Cómo se va a enseñar?

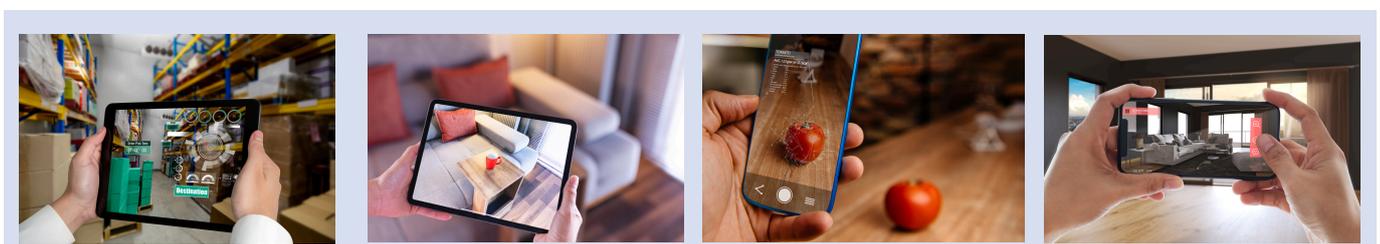
Aplicación de Aula Invertida, modelo pedagógico constructivista, ciclo de aprendizaje ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación)?

Aplicación de conocimientos, complementado con un proceso de autoevaluación metacognitiva.

¿Cómo evaluar?

Estos lineamientos son plasmados en un plan de clase, en uso y aplicación de realidad aumentada.

Para ello, se considera los lineamientos emitidos oficialmente por el Ministerio de Educación (2016). El cual es adjunto a continuación:





IMPLEMENTACIÓN

| | | |
|--|---|--|
| Nombre de la Institución educativa | | |
| Código AMIE _____ E-mail: _____ Dirección: _____ Telf: _____ | | |
| Área: Matemática | Asignatura: Matemática | Grado: 10mo de EGB. |
| Número de clases: Dos | Tiempo: 2 horas pedagógicas | Docente: _____ |
| Destrezas con criterio de desempeño | Estrategias metodologicas | Estrategias evaluativas |
| <p>M.4.2.20. Construir pirámides, prismas, conos y cilindros a partir de patrones en dos dimensiones (redes), para calcular el área lateral y total de estos cuerpos geométricos.</p> <p>M.4.2.21. Calcular el volumen de pirámides, prismas, conos y cilindros aplicando las fórmulas respectivas</p> | <p>Experiencia: (Encomendado al estudiante, opción de acceso a tutorías voluntarias) Revisar el apartado de visualización y planificación de los diferentes sólidos expuestos en el folleto, utilizando realidad aumentada.</p> <p>Reflexión: (Encomendado al estudiante, opción de acceso a tutorías voluntarias) Realizar un compendio de los principales elementos. Realizar un mapa conceptual gráfico de la relación de figuras. Descripción de dudas posibles.</p> <p>Conceptualización (Con acompañamiento docente) Lluvia de dudas e ideas. Complementación gráfica con definición de elementos. Explicación de su importancia y representación.</p> <p>Aplicación (Con acompañamiento docente) Taller teórico Autoevaluación</p> | <p>Técnica: Desempeño de los alumnos.</p> <p>Instrumento: Compendio (informe) Mapa conceptual gráfico Participación Taller teórico</p> |

RESULTADOS ESPERADOS

Con este folleto se busca enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sólidos geométricos mediante el uso de simulaciones en realidad aumentada, empleando la aplicación Sólidos AR. El objetivo es proporcionar a estudiantes y docentes una herramienta práctica y didáctica que facilite la comprensión y análisis de las propiedades de los sólidos geométricos.

Se espera que tanto docentes como estudiantes enriquezcan su conocimiento con la aplicación de tecnologías de realidad aumentada para su implementación efectiva en la enseñanza de esta temática. Para ello, se incluyen componentes clave que fomentan la exploración, la experimentación y la construcción de un aprendizaje significativo sobre los sólidos geométricos.

En definitiva, este folleto no solo busca complementar el conocimiento de los estudiantes, sino también reforzar las estrategias de enseñanza de los docentes, promoviendo una experiencia educativa más interactiva e innovadora.

BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Educación. (2016). *Currículo Nacional Obligatorio. Matemática*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

Andonegui, M. (2007). Cuerpos geométricos. Serie desarrollo del pensamiento matemático, 2007/16, Caracas: UNESCO. Retrieved from <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/526>

Pujos , J., Acosta, C.,Aulla, C., Acosta, D. y Murillo, J. (2024). Realidad Aumentada para Mejorar el Aprendizaje de la Geometría en Estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 12125-12151. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.11743

Jiménez, M. (2022). La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Calcular el Volumen de Cuerpos Geométricos en el Grado Noveno [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9099>



ANEXOS

Anexo 1. Códigos de figuras de módulo de visualización

1. Cubo
2. Esfera
3. Cilindro recto
4. Cono recto
5. Tronco de cono recto
6. Pirámide cuadrangular regular
7. Pirámide pentagonal regular
8. Pirámide regular hexagonal
9. Pirámide regular heptagonal
10. Pirámide octogonal regular
11. Tronco de pirámide regular cuadrangular
12. Tronco de pirámide regular pentagonal
13. Tronco de pirámide regular hexagonal
14. Tronco de pirámide regular octogonal
15. Tronco de pirámide regular octogonal
16. Prisma recto regular rectangular
17. Prisma recto regular pentagonal
18. Prisma recto regular hexagonal
19. Prisma recto regular heptagonal
20. Prisma recto regular octogonal
21. Prisma recto cuadrangular
22. Prisma oblicuo regular triangular
23. Prisma oblicuo regular cuadrangular
24. Prisma oblicuo regular pentagonal
25. Prisma estrellado
26. Pirámide oblicua cuadrangular
27. Pirámide oblicua pentagonal
28. Pirámide oblicua hexagonal
29. Cilindro oblicuo
30. Cono oblicuo
31. Tetraedro
32. Octaedro
33. Icosaedro
34. Dodecaedro
35. Icosidodecaedro
36. Icosaedro truncado
37. Rombicuboctaedro
38. Pseudorombicuboctaedro
39. Tubo
40. Elipsoide
41. Toro
42. Semiesfera



unl

Universidad
Nacional
de Loja



01.



02.



03.



04.



05.



06.



07.



08.



09.



10.



11.



12.



13.



14.



15.



16.



17.



18.



19.



20.



21.



22.



23.



24.



25.



26.



27.



28.



29.



30.



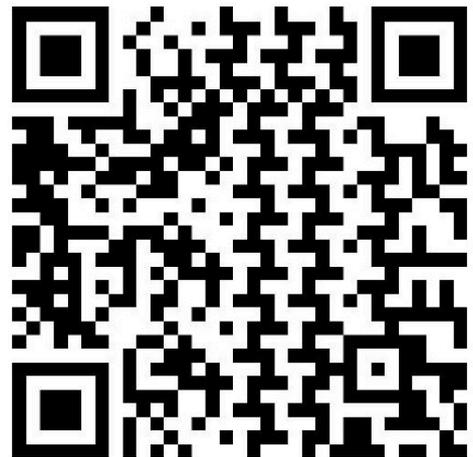
31.



32.



33.



34.



35.



36.



37.



38.



39.



40.



41.



42.

Anexo 2. Códigos de figuras de módulo de planificación



01. Cubo



02. Pirámide de base cuadrada



03. Cilindro



04. Prisma triangular



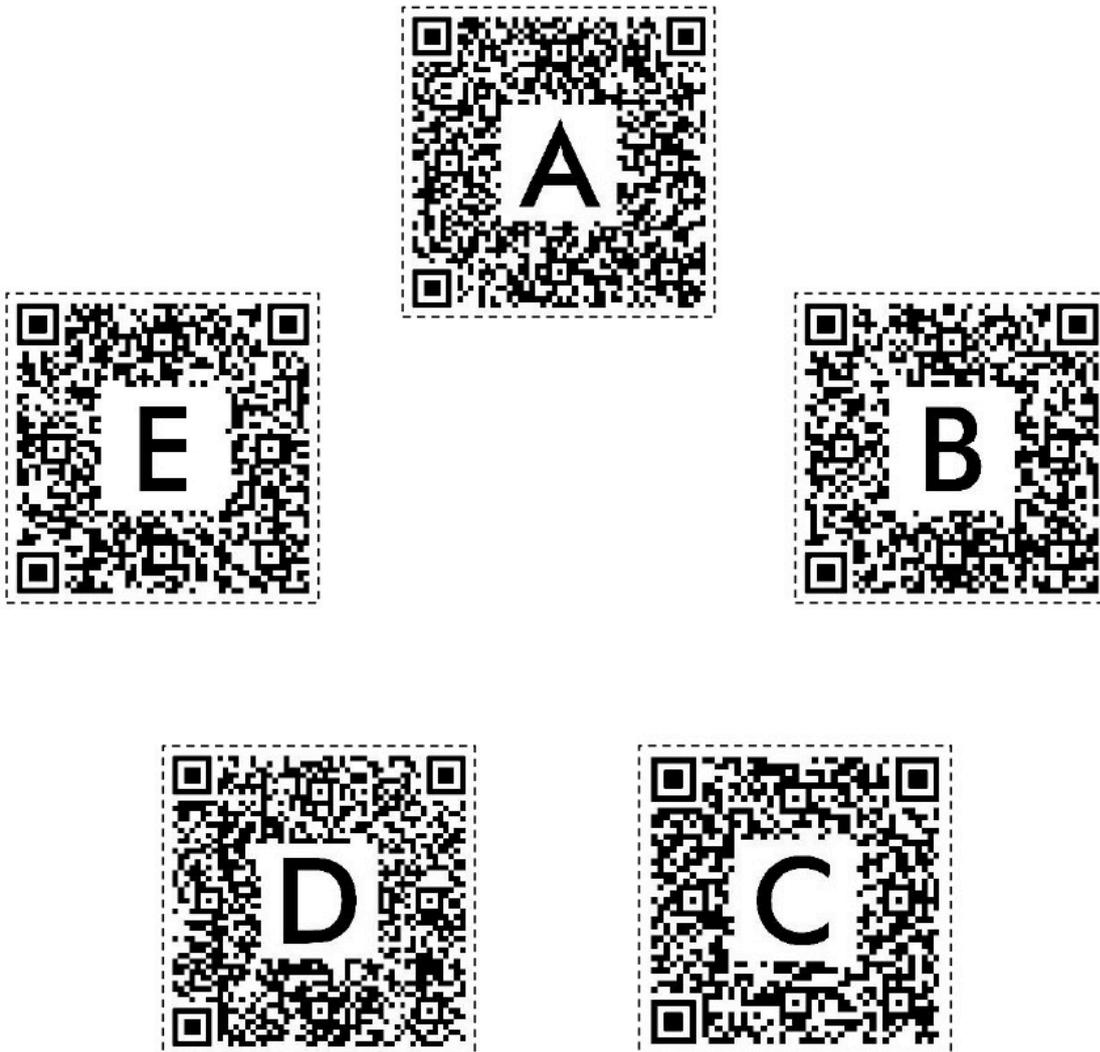
05. Prisma cuadrangular



06. Prisma pentagonal

Anexo 3. Códigos de figuras de módulo de modelado

¡Recorta los códigos QR en las líneas de puntos y úsalos para formar nuevas figuras!



Nota: Las conexiones entre los vértices de las figuras seguirán el orden de las letras. ¡Evita las intersecciones!



Utilice el código QR de la letra R (radio) junto con cualquier otro código QR para generar círculos:





unl

Universidad
Nacional
de Loja

Anexo 4. Códigos de figuras de módulo de creación y geoplano



REALIDAD AUMENTADA



Universidad
Nacional
de Loja

Jose David Troyani Chalan

jose.troyani@unl.edu.ec

Anexo 2. Bitácoras de búsqueda

| Bitácora de búsqueda | | | | | | | | | |
|--|-------------------|------------------------|------------------|--|---------------------|------|--|---|---|
| Categoría de estudio: Proceso de enseñanza aprendizaje de Matemática | | | | | | | | | |
| N° | Motor de búsqueda | Ecuación de búsqueda | N° de Resultados | Resultados más relevantes | Tipo de fuente | Año | Autor/ es | Enlace | |
| | | | | | | | | Original | Recortado |
| 1 | Google Académico | Proceso de enseñanza | 183 000 | Revisando el concepto de enseñanza | Memoria de congreso | 2015 | Rodríguez, A. Domínguez, M. Piancazzo, M. | https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7200/ev.7200.pdf | https://bitly.cx/HPX6 |
| 2 | Scielo | | 354 | Enseñanza y desarrollo personal | Artículo científico | 2016 | Tintaya, P. | http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-30322016000200005 | https://bitly.cx/9ibZh |
| 3 | Google Académico | Enseñanza+calidad | 125 000 | ¿Qué es la educación de calidad para directores y docentes? | Artículo científico | 2015 | Torche, P. Martínez, J. Madrir, J. Araya, J. | https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-45652015000200004&script=sci_arttext | https://bitly.cx/shG4c |
| 4 | Google | | 88 700 | ¿En qué consiste y cómo evaluar la enseñanza de calidad? | Archivo PDF | 2012 | Bretel, L. | https://www.academia.edu/110972812/En_qu%C3%A9_consiste_y_c%C3%B3mo_evaluar_una_ense%C3%B1anza_de_calidad?uc-sb-sw=10833415 | https://bitly.cx/JIjE4 |
| 5 | Google Académico | Proceso de aprendizaje | 456 000 | Proceso de aprendizaje e identidad en aprendizaje – servicio universitario: una revisión teórica. | Artículo científico | 2019 | García, D. Lalueza, J. | https://www.redalyc.org/journal/706/70666696002/70666696002.pdf | https://bitly.cx/NfpSM |
| 6 | | | | Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos | Archivo PDF | 2012 | Zapata, M. | http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf | https://bitly.cx/lcYY |
| 7 | | | | Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza | Artículo científico | 2017 | Moreira, M. | https://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivose029/9007 | https://bitly.cx/ViYt |
| 8 | Scielo | | 134 | La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales | Artículo científico | 2022 | Guirado, A. Gimenez, Y. Mazzitelli, C. | http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032022000100197#:~:text=Aprendizaje%3A%20Se%20refiere%20a%20las.%2C%20aprender%2C%20construcci%C3%B3n%20del%20saber. | https://bitly.cx/Larx |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|---------|--|---------------------|------|---|---|---|
| 9 | Dialnet | | 62 960 | El proceso y el aprendizaje | Artículo Científico | 2014 | García, Z. Ponce, M. Ramírez, J. Hernández, J. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4863193 | https://bitly.cx/6BgGV |
| 10 | Redalyc | Aprendizaje+calidad | 101 | Calidad educativa: un estudio documental desde una perspectiva socioformativa | Artículo científico | 2018 | Martínez, J. Tobón, S. López, E. Manzanilla, H. | https://www.redalyc.org/journal/1341/134166565011/html/ | https://bitly.cx/NJck |
| 11 | Scielo | Proceso de "enseñanza" + "aprendizaje". | 6 748 | Relación entre la emoción y los procesos de enseñanza aprendizaje | Artículo científico | 2020 | Anzelin, I. Marín, A. Chocontá, J. | http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-89322020000100048&script=sci_arttext | https://bitly.cx/ZdpvU |
| 12 | | | | La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones | Artículo científico | 2020 | Instituto Superior Tecnológico Tena | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386 | https://bitly.cx/CbKRt |
| 13 | Dialnet | | 29 000 | El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje | Artículo científico | 2021 | Reyes, G. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927035 | https://bitly.cx/wAA6G |
| 14 | | | | ¿Qué enseñanza, qué aprendizaje? | Artículo científico | 2011 | Arnay, J. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6049867 | https://bitly.cx/uQQ3w |
| 15 | Google | | 88 700 | La enseñanza aprendizaje de la investigación. Representación social desde la perspectiva estudiantil | Artículo científico | 2015 | Loli, R. Sandoval, M. Ramirez, E. Quiroz, M. Casquero, R. Rivas, L. | http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832015000200008 | https://bitly.cx/oapSw |
| 16 | | | | Caracterización de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Física | Artículo científico | 2017 | Perazas, C. Gil, Y. Pardo, Y. Soler, L. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6173961 | https://bitly.cx/ZSOB4 |
| 17 | | | | La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. | Artículo científico | 2020 | Calisto, S., Ortiz, J. y Paguay, L. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386 | https://n9.cl/ymtnb |
| 18 | Google Académico | "Elementos"+ "enseñanza"+ "aprendizaje" | 470 000 | Elementos del proceso de enseñanza - aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo | Artículo científico | 2022 | Osorio, L. Vifanovic, A. Finol, M. | https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/download/117/183 | https://bitly.cx/AnipW |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|--------|---|---------------------|------|-------------------------|---|---|
| 19 | | | | El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales | Artículo científico | 2016 | Yanez, P. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5585727 | https://bitly.cx/JW67Z |
| 20 | | | | NTIC, interacción y aprendizaje en la universidad | Tesis de maestría | 2007 | Meneses, 2007 | https://www.tdx.cat/handle/10803/8929#page=1 | https://bitly.cx/G0wGZ |
| 21 | Google | | 256 | Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje en la educación a distancia | Artículo científico | 2011 | García, V. Fabila, A. | https://www.redalyc.org/pdf/688/68822737011.pdf | https://bitly.cx/4BWAc |
| 22 | | | | Currículo Nacional Obligatorio: Matemática | Archivo PDF | 2016 | Ministerio de Educación | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf | https://bitly.cx/MNnf |
| 22 | Google Académico | Modelos pedagógicos + Proceso de "enseñanza" + "aprendizaje". | 14 000 | Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante | Libro | 2006 | De Zubiria, J. | https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=wyYnHpDT17AC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Modelos+pedag%C3%B3gicos+de+zubiria&ots=neWE1-xLbe&sig=Lef2MA6KJZNx4GKxUV79HhKQmwE&redir_esc=y#v=onepage&q=Modelos%20pedag%C3%B3gicos%20de%20zubiria&f=false | https://bitly.cx/25dv |
| 24 | | | | Los modelos pedagógicos: trayectos históricos | Artículo científico | 2022 | Correa, D. Pérez, F. | https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&id=S2594-29562022000200125#:~:text=Esto%20significa%20que%20un%20modelo%20pedag%C3%B3gico%20es%20una%20representaci%C3%B3n%20de.una%20u%20otra%20perspectiva%20te%C3%B3rica. | https://bitly.cx/TPrdA |
| 25 | | | | Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo | Artículo científico | 2015 | Vergara, G. Cuentas, H. | https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571052 | https://bitly.cx/DQqF |
| 26 | | | | Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur | Artículo científico | 2015 | Vives, M. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066089 | https://bitly.cx/6phzB |
| 27 | | | | Modelos Pedagógicos. | Archivo PDF | 2000 | Pinto, A. y Castro, L. | https://pedroboza.files.wordpress.com/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf | https://bitly.cx/hB96n |

| | | | | | | | | | |
|----|---------------------|---|---------|--|------------------------|------|--|---|---|
| 28 | | | | CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. | Artículo científico | 2007 | Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. | https://www.redalyc.org/pdf/4475/447544540006.pdf | https://n9.cl/kh8m5 |
| 29 | | | | Watson, Skinner y Algunas Disputas dentro del Conductismo | Artículo científico | 2013 | Pellón, R. | https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80429824012 | https://n9.cl/p1pe6 |
| 30 | Google | | 216 | Lineamientos curriculares para instituciones educativas multigrado | Archivo PDF | 2016 | Ministerio de Educación (MinEduc) | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/LINEAMIENTOS-CURRICULARES-PARA-INSTITUCIONES-EDUCATIVAS-MULTIGRADO.pdf | https://bitly.cx/BYTQ1 |
| 31 | Google | | 28 500 | Instructivo Metodológico para el Docente de la I Etapa 82del Componente Post-alfabetización | Archivo PDF | 2016 | Ministerio de Educación | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/MODULO3.pdf | https://bitly.cx/Mfst |
| 32 | | Ciclos de aprendizaje+ enseñanza+ aprendizaje" | 15 900 | Metodologías activas en el proceso enseñanza - aprendizaje. (Revisión) | Artículo científico | 2020 | Defaz, M. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344 | https://bitly.cx/wLChc |
| 33 | Google Académico | | | El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual | Artículo científico | 2020 | Espinar, E. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142020000300012&script=sci_arttext | https://bitly.cx/63ZF |
| 34 | | | | La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia. | Memoria de congreso | 2022 | Silva, C. Rodríguez, R. | https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/461 | https://bitly.cx/wLChc |
| 35 | Google Académico | Rol del docente+ "enseñanza aprendizaje" | 402 000 | El rol del docente en el aprendizaje autónomo: la perspectiva del estudiante y la relación con su rendimiento académico | Artículo científico | 2013 | Pérez, Lorena | https://www.lamjol.info/index.php/DIALOGOS/article/view/15588 | https://bitly.cx/K7zV6 |
| 36 | | | | Importancia de implementar actividades en la plataforma de Classroom a los | Artículo científico | 2024 | Trujillo, C., Cervantes, M. y Alaníz, A. | https://revistatransregiones.com/web/index.php/tr/article/view/91 | https://bitly.cx/0bkF6 |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|-----------|--|---------------------|------|-------------------------------------|---|---|
| | | | | alumnos de la carrera de Abogado del Centro Universitario Sede La Barca | | | | | |
| 37 | Redalyc | | 577 395 | El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. | Artículo científico | 2019 | Gómez, L. Muriel, L. Londoño, D. | https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011 | https://bitly.cx/qG9iM |
| 38 | Scielo | | 5671 | La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones | Artículo científico | 2020 | Rochina, S. Ortiz, J. Paguay, V. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202020000100386&script=sci_arttext&tlng=pt | https://bitly.cx/zjNMW |
| 39 | Google Académico | Rol del estudiante+ "enseñanza aprendizaje" | 11 000 | El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC | Artículo científico | 2015 | Rugeles, P., Mora, B. y Metaute, P. | http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s1794-44492015000200014&script=sci_arttext | https://n9.cl/dha19 |
| 40 | | | | El rol del docente y el estudiante en la era digital. | Artículo científico | 2021 | Durán, C., García, C. Rodado, A. | https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1213 | https://n9.cl/cn2ni |
| 41 | | | | La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. | Artículo científico | 2017 | Orellana, C. | https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s1659-41422017000100134&script=sci_abstract&tlng=es | https://n9.cl/zhqmx |
| 42 | | | | Fortalecimiento de las matemáticas usando la gamificación como estrategias de enseñanza aprendizaje a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación en educación básica secundaria | Artículo científico | 2021 | Elles, L. Gutiérrez, D. | http://revista.aipo.es/index.php/INTERACCION/article/view/30 | https://bitly.cx/7rrf |
| 43 | Google | Contexto curricular de Matemática+ | 5 500 000 | Currículo de EGB y BGU: Matemática | Archivo PDF | 2016 | Ministerio de Educación | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf | https://bitly.cx/Qeig |
| 44 | Scielo | Matemática+ "Geometría" | 6 790 | Clases constructivistas de Geometría | Artículo científico | 2024 | Bravo, F. Ríofrío, E. | http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rcuisrael/v11n2/2631-2786-rcuisrael-11-02-00159.pdf | https://bitly.cx/Am2Wv |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|--|---------|---|---------------------|------|--|---|---|
| 45 | Google | Definición+ "figura geométrica" | 16 789 | Geometría | Libro | 1997 | Rich, B. | | |
| 46 | Google | Área+Perímetro | 15 670 | Geometría | Archivo PDF | 2018 | Ivorra, C. | https://www.uv.es/ivorra/Libros/G.pdf | https://bitly.cx/xF1c4 |
| 47 | Google | Definición + Triángulos | 12 900 | Clasificación de triángulos de acuerdo a la longitud de sus lados: una propuesta para la enseñanza y aprendizaje en Geometría | Archivo PDF | 2016 | Cruz, A. | https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6064432.pdf | https://bitly.cx/wfSd0 |
| 48 | Google | Clasificación+ polígonos | 15 600 | Un análisis de la definición y la clasificación desde los polígonos | Artículo científico | 2002 | Gualdrón, É., Quintero, M. y Ávila, O. | https://revistaespacios.com/a20v41n44/a20v41n44p12.pdf | https://bitly.cx/xl1Vu |
| 49 | Google | Volumen+ cuerpos | 18 400 | Cuerpos Geométricos. Federación internacional Fe y Alegría. | Archivo PDF | 2007 | Andonegui, M. | https://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/526/Cuerpos_geometricos.pdf | https://bitly.cx/aipOVv |
| 50 | Google académico | "Enseñanza"+ "Geometría" | 52 700 | El razonamiento lógico en el aprendizaje de la Matemática de los niños del nivel elemental de EGB. de la UE ALÓAG | Tesis de Maestría | 2020 | Toapanta, S. | http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6982 | https://bitly.cx/T35wM |
| 51 | Google académico | Medios de enseñanza aprendizaje+ "Geometría" | 109 000 | Medios de enseñanza y aprendizaje para la Geometría en la formación de profesores de Matemática | Artículo científico | 2020 | González, A. Graus, M. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7682679 | https://bitly.cx/d1Cvv |
| 52 | | | | La falta de enseñanza de la geometría en el nivel medio y su repercusión en el nivel universitario: análisis del proceso de nivelación de la Universidad Técnica de Manabí. | Artículo científico | 2019 | Aray, C., Párraga, O. y Chun, R. | https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i1.1622 | https://bitly.cx/omud |
| 53 | Google Académico | Recursos tecnológicos+ "geometría" | 16 600 | Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometría descriptiva | Artículo científico | 2022 | Bravo, F. Oyervide, V. Chávez, E. | http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862022000200095 | https://bitly.cx/erFd |
| 54 | | | | Medios, Materiales y Recursos | Artículo científico | 2018 | Vidal, M. | http://46.4.244.235/index.php/reladei/article/view/134 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|-----------------------|----|--|---------------------|-------------------|---|---|---|--------|---|--|
| | | | | Tecnológicos en la Educación Infantil. | | | | | | | | |
| 55 | | | | Realidad aumentada como herramienta en la enseñanza aprendizaje de geometría básica | Artículo científico | 2015 | Céspedes, G. Valencia, B. Santacruz, S. | https://revia.areandina.edu.co/index.php/LI/article/view/424/458 | https://bitly.cx/KJFH0 | | | |
| 56 | | | | Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el aprendizaje de la Geometría | Artículo científico | 2020 | Ovalle, S. Vásquez, J. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000400056&script=sci_arttext | https://bitly.cx/qzyJ | | | |
| 57 | | | | El uso de las TIC en la enseñanza de conceptos geométricos en la educación básica | Archivo PDF | 2022 | Flores, F., Vásquez, C. y González, F. | https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/1024/3465 | https://bitly.cx/ELVP | | | |
| 58 | | | | Realidad aumentada para el desarrollo del pensamiento geométrico variacional | Artículo científico | 2022 | Barrios, L. Maradey, J, Delgado, M. | http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2631-27862022000300011#:~:text=Entre%20los%20resultados%20se%20obtuvo,no%20contempladas%20en%20las%20actividades. | https://bitly.cx/DCDD | | | |
| 59 | | | | Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometría descriptiva. | Artículo científico | 2022 | Bravo, F., Oyervide, V. y Chávez, E. | https://doi.org/10.35290/rcui.v9n2.2022.540 | https://bitly.cx/U9d7d | | | |
| Total de documentos: 36 | | Artículos científicos | 22 | Archivos PDF | 10 | Tesis de posgrado | 1 | Memorias de congreso | 2 | Libros | 1 | |

| Bitácora de búsqueda | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------|---------------------------------------|------------------|--|---|---|--|---|---|---|---|
| Categoría de estudio: Realidad aumentada | | | | | | | | | | | |
| Nº | Motor de búsqueda | Ecuación de búsqueda | Nº de Resultados | Resultados más relevantes | Tipo de fuente | Año | Autor/ es | Enlace | | | |
| | | | | | | | | Original | Recortado | | |
| 1 | Google Académico | Antecedentes + "realidad aumentada" | 12 000 | La realidad aumentada: lo que debemos saber | Artículo científico | 2017 | Rigueros, C. | https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11278/pdf | https://bitly.cx/LFbcl | | |
| | | | | Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. | Artículo científico | 2018 | Cárdenas, H., Mesa, F. y Suarez, M. | https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1969 | https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1969 | | |
| 2 | | | | 850 000 | A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators & Virtual Environments | Artículo científico | 1997 | Azuma, R. | https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf | https://bitly.cx/i5fLnT | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente | Archivo PDF | 2007 | Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C. y Olabe, J. | https://www.academia.edu/29096018/Realidad_Aumentada_en_la_Educaci%C3%B3n_una_tecnolog%C3%ADa_emergente | https://bitly.cx/Tnj2 | | |
| 7 | Google Académico | Definición+ "realidad aumentada" | 16 200 | La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje | Artículo científico | 2020 | Carceller, I. | https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472 | https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472 | | |
| 8 | Redalyc | | | 502 645 | Realidad Aumentada. Herramienta de apoyo para ambientes educativos | Artículo científico | 2016 | López, I., Aguirre, G. y Balderrama, J. | https://www.paq.org.mx/index.php/PAG/article/view/456 | https://bitly.cx/uSgHvF | |
| 9 | | | | | Realidad aumentada y aplicaciones | Artículo científico | 2018 | Melo, I. | https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281 | https://bitly.cx/Rbad | |
| 10 | Google Académico | Características+ "realidad aumentada" | 16 000 | Realidad aumentada, una revolución educativa. | Artículo científico | 2017 | De la Horra, I. | https://journals.uco.es/edmetica/article/view/5762/5439 | https://bitly.cx/YEfw | | |
| 11 | | | | | | Realidad aumentada, videojuegos y cambio climático. | Artículo científico | 2014 | Fabregat, R., Tobar, H., Baldiris, S. y Hernández, J. | https://doi.org/10.21897/23460466.773 | http://bitly.ws/PTNF |
| 12 | | | | | | Aportaciones al proceso de anotación de realidad aumentada | Tesis de posgrado | 2022 | García, A. | https://roderic.uv.es/handle/10550/83535 | http://bitly.ws/PTNx |
| 13 | | | | | | La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. | Artículo científico | 2017 | Maquillón, J., Mirete, A. y Áviles, M. | https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971 | http://bitly.ws/PTNJ |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|---------|---|---------------------|------|--|---|---|
| 14 | Scielo | | 9 | Realidad aumentada | Artículo científico | 2017 | Vidal, M. Lio, B. Santiago, A. Muñoz, A. Morales, I. Toledo, M. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412017000200025#:~:text=Es%20un%20modo%20de%20poder,realidad%20mixta%20en%20tiempo%20real. | https://bitly.cx/vfUUZ |
| 15 | | | | Realidad aumentada: Uso estratégico en Comercialización y Educación. | Artículo científico | 2020 | Berrios, R. | https://doi.org/10.17979/redma.2020.24.2.7120 | http://bitly.ws/PTNs |
| 16 | Redalyc | Niveles de complejidad + "realidad aumentada" | 214 556 | Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. | Artículo científico | 2015 | Prendes, C. | https://idus.us.es/handle/11441/45413 | https://bitly.cx/TziW |
| 17 | Google Académico | | 15 200 | El aprendizaje inmersivo como alternativa educativa en contextos de emergencia. | Artículo científico | 2020 | Carceller, I. | https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472 | https://bitly.cx/8PRj |
| 18 | Google Académico | Realidad aumentada+"Modelos pedagógicos" | 14 500 | Realidad aumentada: Rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo | Artículo científico | 2018 | Zamora, R. Granados, J. | https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.11 | https://bitly.cx/kA6Uk |
| 19 | | | | Docente su rol y modelo en procesos pedagógicos | Artículo científico | 2016 | Zamora, R. | https://mail.sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/18/12 | https://bitly.cx/h2e2w |
| 20 | | | | La realidad aumentada como experiencia de enseñanza – aprendizaje constructivista. | Artículo científico | 2020 | Rodríguez, P. | https://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/74 | https://bitly.cx/vvOUE |
| 21 | Google Académico | Realidad aumentada + educación | 18 900 | Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. | Artículo científico | 2022 | Montenegro, M. y Fernández, J. | https://doi.org/10.51302/tce.2022.858 | https://bitly.cx/ScXDOY |
| 23 | | | | La realidad aumentada como apoyo pedagógico en la educación. | Artículo científico | 2023 | Añapa, P. y Ruah, L. | https://doi.org/10.59282/reincisol.V2(4)63-78 | https://bitly.cx/TO5fi |
| 24 | Redalyc | Realidad aumentada+"aprendizaje inmersivo" | 429 368 | Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una 25instantánea nacional e internacional | Artículo científico | 2017 | Piscitelli, A. | https://www.redalyc.org/journal/5475/547569102003/html/ | https://bitly.cx/Kx5G |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|---|-------|--|---------------------|------|--|---|---|
| | | | | Realidad aumentada: una herramienta tecnológica indefectible para el aprendizaje inmersivo en entornos virtuales. | Artículo científico | 2022 | Márquez, M. | https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/170 | https://bitly.cx/iGNLq |
| | | | | Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. | Artículo científico | 2022 | Carmelo, A. | https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302 | https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302 |
| | | | | Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior | Artículo científico | 2020 | Ayala, R., Laurente, C., Escuzza, C., Núñez, L. y Díaz, J. | https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430 | https://bitly.cx/CBchH |
| 25 | La referencia | | 662 | Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada | Artículo científico | 2021 | Pérez, S. Muñoz, A. Stefanoni, M. Carbonari, D. | https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120930 | https://bitly.cx/QC Dc |
| 26 | Scielo | Realidad aumentada+ Educación 4.0 | 618 | Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica | Artículo científico | 2020 | Ruiz, S. | https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-61802020000100106&script=sci_arttext | https://bitly.cx/V7dF |
| 27 | | | | La formación de ingenieros en sistemas automotrices mediante la realidad aumentada. | Artículo científico | 2020 | Cortés, J., Pérez, A., Mejía, J., Hernández, M., Fabila, D., y Quintanar, L. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8861733 | https://bitly.cx/gU uc9 |
| 28 | | | | Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo | Artículo científico | 2021 | Huerta, C. y Velázquez Albo, M. | https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.310 | https://bitly.cx/yM zuUw |
| 29 | | | | La educación 4.0 y su aplicación en la educación media superior | Artículo científico | 2023 | Vidal, M. Triana, E. Reyes, T. González, R. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412023000300015&script=sci_arttext&tlng=en | https://bitly.cx/Mt 9ZM |
| 30 | Google Académico | Realidad aumentada+ recurso tecnológico | 2 320 | Realidad aumentada como recurso tecnológico para el aprendizaje | Memoria de Congreso | 2018 | Olvera, L. Pazmiño, J. Pazmiño, E. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7220611 | https://bitly.cx/5M bAp |
| 31 | | | | Realidad aumentada como recurso para la educación híbrida | Artículo científico | 2020 | Espinosa, J., Espinosa, G., Vargas, C. y Vargas, R. | https://revistacodigocientifico.itsl osandes.net/index.php/1/article/view/20 | https://bitly.cx/wl7 NiX |
| 32 | | | | Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el | Artículo científico | 2020 | Ovalle, S. y Vásquez, J. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990- | https://bitly.cx/gnt Zfn |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|--|-------|--|---------------------|------|--|---|---|
| | | | | aprendizaje de la Geometría | | | | 86442020000400056&Ing=es&tlng=es. | |
| 33 | | | | Realidad aumentada en Educación | Documento PDF | 2017 | Blázquez, A. | https://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf | https://bitly.cx/ZCh0o3 |
| 34 | | | | Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts. | Artículo científico | 2019 | Barroso, J., Gutiérrez J., Llorente, M. y Valencia, R. | https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409 | https://bitly.cx/EKQ4 |
| 35 | | | | Gamificación y realidad aumentada como herramienta para enseñar y aprender. | Artículo científico | 2023 | Chóez, E. y Larreal, A. | https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5404 | https://bitly.cx/ABDo |
| 36 | | | | Realidad Aumentada para Mejorar el Aprendizaje de la Geometría en Estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa | Artículo científico | 2024 | Pujos, J., Acosta, C., Aulla, C., Acosta, D. y Murillo, J. | https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.11743 | https://bitly.cx/EjXf |
| 37 | | | | La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior | Artículo científico | 2021 | Dorta, D. y Barrientos, I. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000500146&Ing=es&tlng=es. | https://bitly.cx/QI4YrN |
| 38 | | | | Aplicación de realidad aumentada en la enseñanza de la física. | Artículo científico | 2016 | Parroquín, P., Ramírez, J., González, V. y Mendoza, A. | https://erevistas.uaci.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/953 | https://bitly.cx/xq6pnl |
| | Google Académico | Realidad aumentada+ pautas de creación | 3 450 | Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas con el uso de Realidad Aumentada. Estudio piloto. | Artículo científico | 2020 | González, I., Cebreiro, B. y Casal, L. | https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27501 | https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27501 |
| 39 | | | | La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. | Artículo científico | 2021 | Martínez, S., Fernández, B., Barroso, J | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017584 | https://bitly.cx/h9Yijj |
| 40 | Google Académico | Realidad aumentada+ herramientas de creación | 5 670 | Aumentada aplicada a la enseñanza de la Física de Primero de Bachillerato | Tesis de maestría | 2020 | Jara, A. | https://reunir.unir.net/handle/123456789/9955 | https://bitly.cx/asKaFS |

| | | | | | | | | | |
|----|------------------|--|--------|---|---------------------|------|---|---|---|
| 41 | Google Académico | Realidad aumentada + rol del docente y el estudiante | 26 | Prácticas formativas con herramientas de realidad aumentada mixta | Artículo científico | 2023 | Andrade, K. | https://revistas.ugca.edu.co/index.php/contexto/article/view/1254 | https://bitly.cx/Bxls |
| 42 | | | | Realidad aumentada como herramienta de apoyo al aprendizaje de las funciones algebraicas y trascendentes. | Artículo científico | 2020 | Márquez, J. y Morales, L. | https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/1037 | https://bitly.cx/p9pYxk |
| 43 | | | | Aula inteligente: definición y evolución | Artículo científico | 2021 | Mohamed, F. | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7922026 | https://bitly.cx/axpb |
| 44 | Google Académico | Realidad aumentada + Geometría | 16 200 | Realidad Aumentada como herramienta en la enseñanza aprendizaje de geometría básica | Artículo científico | 2012 | Cespedes, G. Valencia, B. Santacruz, S. | https://revia.areandina.edu.co/index.php/LI/article/view/424/458 | https://bitly.cx/wFlIX |
| 45 | | | | Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el aprendizaje de la Geometría | Artículo científico | 2020 | Ovalle, S. Vásquez J. | http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000400056&script=sci_arttext | https://bitly.cx/L7EXB |
| | | | | Implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica para la enseñanza de cuerpos geométricos | Tesis de maestría | 2020 | Jaimes, S. y Ramírez, W. | https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1bac3dde-be42-4f9b-81a6-62c92fb8e461 | https://n9.cl/3skdt |
| 46 | | | | Desarrollo de material didáctico basado en realidad aumentada para la enseñanza de Geometría en educación básica médica | Tesis de maestría | 2015 | Saguay, L. | https://repositorio.puce.edu.ec/items/198af8df-781e-4da5-8f42-e627d05c743a | https://bitly.cx/p9pYxk |
| 47 | | | | La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Calcular el Volumen de Cuerpos Geométricos en el Grado Noveno | Tesis de maestría | 2022 | Jiménez, M. | https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9099 | https://bitly.cx/J7Ru |
| 48 | | | | Desarrollo de material didáctico basado en realidad aumentada para la enseñanza de Geometría en | Tesis de maestría | 2015 | Saguay, L. | https://repositorio.puce.edu.ec/items/198af8df-781e-4da5-8f42-e627d05c743a | https://n9.cl/362k5 |

| | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------|----|--------------|---|------------------------|------|-------------------------|---|---|---|
| | | | | educación básica médica | | | | | | |
| 49 | | | | Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de la geometría descriptiva | Artículo científico | 2015 | Calderón, F. | http://revistas.uach.cl/index.php/AUS/article/view/113 | https://bitly.cx/6JQiG | |
| 50 | | | | La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Calcular el Volumen de Cuerpos Geométricos en el Grado Noveno | Tesis de maestría | 2022 | Jiménez, M. | https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9099 | https://n9.cl/08iyw | |
| 51 | | | | Aplicación de la Realidad Aumentada Como Herramienta Tecnológica en el Mejoramiento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Geometría en el Grado Noveno | Tesis de maestría | 2020 | Guataquira, O. | https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7054 | https://n9.cl/o4ysn | |
| | | | | Propuesta de Implementación Medida por la Realidad Aumentada Para la Enseñanza de Geometría en los Estudiantes de Grado 8° de la Institución Educativa Leningrado | Tesis de maestría | 2021 | Gómez, D. | https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/6935 | https://n9.cl/g5qso | |
| Tota de documentos: 38 | Artículos científicos | 30 | Archivos PDF | 1 | Tesis de posgrado | 7 | Memorias de congreso | 0 | Libros | 0 |

Anexo 3. Fichas de contenido

| Ficha de contenido | |
|---|--|
| Categoría de estudio: Proceso de enseñanza aprendizaje | |
| N° de ficha: 1 | Aspecto a investigar: Definición de enseñanza |
| Título del documento: | Revisando el concepto de Enseñanza |
| Autor/ es: | Rodríguez, A., Domínguez, M. y Piancazzo, M. |
| Fecha de publicación: | 28 de septiembre al 10 de octubre de 2015 |
| Tipo de fuente: | Memoria de Congreso |
| Otros datos: | 11° Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, Ensenada, Argentina |
| Aporte: | Rodríguez et al. (2015) recolecta diferentes definiciones de la enseñanza, destacando que este proceso es una práctica compleja que tiene por objetivo instruir, transmitir conocimientos y promover un aprendizaje eficaz mediante un sujeto que enseña (docente), un sujeto que aprende (estudiante), el contenido que se busca enseñar y un método, procedimiento o estrategia mediante la cuál se desarrolla el contenido. |
| Enlace: | https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7200/ev.7200.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Rodríguez, A., Domínguez, M. y Piancazzo, M. (28 de septiembre al 10 de octubre de 2015). <i>Revisando el concepto de Enseñanza</i> [Congreso]. 11° Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, Ensenada, Argentina. https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.7200/ev.7200.pdf |
| N° de ficha: 2 | Aspecto a investigar: Enseñanza de calidad |
| Título del documento: | ¿En qué consiste y cómo evaluar una enseñanza de calidad?. |
| Autor/ es: | Bretel, L. |
| Fecha de publicación: | 2012 |
| Tipo de fuente: | Documento PDF |
| Otros datos: | |
| Aporte: | Según Bretel (2012) el proceso de enseñanza debe ser de calidad para que el estudiante pueda asimilar los conocimientos de forma efectiva. Para ello, manifiesta que los estudiantes deben emplear y aplicar procesos cognitivos, como: comparar, contrastar explicar causas, establecer relaciones, aplicar teorías, generalizar, formular hipótesis y reflexionar, transformando la información en conocimiento, es decir aplicando las enseñanzas en situaciones de la vida real. |
| Enlace: | https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/285352/CNE2012-conferencia-luis-bretel.pdf?sequence=1 |
| Referencia bibliográfica: | Bretel L. (2012). <i>¿En qué consiste y cómo evaluar una enseñanza de calidad?.</i> https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/285352/CNE2012-conferencia-luis-bretel.pdf?sequence=1 |
| N° de ficha: 3 | Aspecto a investigar: Definición de aprendizaje |
| Título del documento: | La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales |
| Autor/ es: | Guirado, A, Gimenez, Y. y Mazzitelli, C. |
| Fecha de publicación: | 2012 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Educación, 31(60), 197-214 |
| Aporte: | Según Guirado et al. (2022) el proceso de aprendizaje es el que define las maneras en las que los sujetos adquieren la información o los contenidos específicos, modificando las conductas y distribuciones cognitivas de los estudiantes |
| Enlace: | https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009 |
| Referencia bibliográfica: | Guirado, A, Gimenez, Y. y Mazzitelli, C. (2022). La enseñanza, el aprendizaje y el conocimiento científico desde la perspectiva de futuros profesores de Ciencias Naturales. <i>Educación</i> , 31(60), 197-214 https://doi.org/10.18800/educacion.202201.009 |
| N° de ficha: 4 | Aspecto a investigar: Definición de aprendizaje |
| Título del documento: | Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. |
| Autor/ es: | Zapata, M. |
| Fecha de publicación: | 2012 |
| Tipo de fuente: | Documento PDF |
| Otros datos: | |

| | |
|----------------------------------|--|
| Aporte: | Zapata (2012) manifiesta que este proceso también permite adquirir y modificar ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores, mediante componentes como el estudio, experiencias, instrucciones, razonamiento u observaciones, las cuales permiten atribuir un significado y valor al conocimiento, permitiendo que se logre el llamado "aprendizaje significativo" de Ausubel. |
| Enlace: | http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Zapata, M. (2012). <i>Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos</i> . http://eprints.rclis.org/17463/1/bases_teoricas.pdf |
| N° de ficha: 5 | Aspecto a investigar: Aprendizaje significativo |
| Título del documento: | Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. |
| Autor/ es: | Moreira, M. |
| Fecha de publicación: | 2017 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Archivo de las ciencias de la educación, 11(12), 1-16. |
| Aporte: | Moreira (2017) define que el aprendizaje significativo refiere que se debe partir de preconcepciones, es decir, los estudiantes deben relacionar el nuevo conocimiento con concepciones o experiencias que ya poseen, construyendo vínculos nuevos mediante una interacción cognitiva y participación, dándole sentido y significancia a los conocimientos estudiados |
| Enlace: | https://doi.org/10.24215/23468866e029 |
| Referencia bibliográfica: | Moreira, M. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. <i>Archivo de las ciencias de la educación</i> , 11(12), 1-16. https://doi.org/10.24215/23468866e029 |
| N° de ficha: 6 | Aspecto a investigar: Proceso de enseñanza aprendizaje |
| Título del documento: | Caracterización de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza- aprendizaje en la Educación Física. |
| Autor/ es: | Peraza, C. Gil, Y. Pardo, Y. y Soler, L. |
| Fecha de publicación: | 2017 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 12(1), 4-11. |
| Aporte: | Según Peraza et al. (2017) el proceso de enseñanza aprendizaje busca relacionar de forma estrecha los componentes y variables que implican tanto la enseñanza como el aprendizaje para la formación y desarrollo académico y personal de un sujeto. |
| Enlace: | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6173961 |
| Referencia bibliográfica: | Peraza, C. Gil, Y. Pardo, Y. y Soler, L. (2017). Caracterización de los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza- aprendizaje en la Educación Física. <i>Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física</i> , 12(1), 4-11. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6173961 |
| N° de ficha: 7 | Aspecto a investigar: Proceso de enseñanza aprendizaje; Rol del docente y el estudiante. |
| Título del documento: | La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. |
| Autor/ es: | Calisto, S., Ortiz, J. y Paguay, L. |
| Fecha de publicación: | 2019 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista Universidad y Sociedad, 12(1). |
| Aporte: | Según Calisto et al. (2020) el PEA crea situaciones adecuadas para que el estudiante aprenda a aprender, de tal manera que, desarrolle herramientas que le permitan apropiarse de la situación y aplicar las mismas para enfrentar el mundo con una actitud científica y proactiva El educando se consolida como un participante activo, reflexivo y crítico en una situación de aprendizaje, en el que construye y reconstruye con otros aprendizajes de la vida, siendo capaz de planificar, orientar, organizar y evaluar sus aprendizajes de acuerdo a los objetivos educativos planteados. |
| Enlace: | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386 |
| Referencia bibliográfica: | Calisto, S., Ortiz, J. y Paguay, L. (2020). La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. <i>Revista Universidad y Sociedad</i> , 12(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000100386 |
| N° de ficha: 8 | Aspecto a investigar: Elementos del proceso de enseñanza aprendizaje |
| Título del documento: | Universidad: NTIC, interacción y aprendizaje |
| Autor/ es: | Meneses, G. |
| Fecha de publicación: | 2007 |

| | |
|----------------------------------|--|
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (29), 49-58 |
| Aporte: | Meneses (2007) manifiesta que los elementos de la enseñanza y aprendizaje se interrelacionan en un núcleo en el que se encuentra el docente, el discente, el método (estrategias metodológicas) y el contenido que se desea integrar, envolvente a este núcleo existe el contexto en el que se involucran los recursos humanos, materiales y funcionales, además del ambiente y expectativas sociales y culturales respecto a la educación |
| Enlace: | https://www.redalyc.org/pdf/368/36802904.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Meneses, G. (2007). Universidad: NTIC, interacción y aprendizaje. <i>Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación</i> , (29), 49-58. https://www.redalyc.org/pdf/368/36802904.pdf |
| N° de ficha: 9 | Aspecto a investigar: Elementos del proceso de enseñanza aprendizaje |
| Título del documento: | Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo |
| Autor/ es: | Osorio, L., Vidanovic, A. y Finol, M. |
| Fecha de publicación: | 2021 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista Qualitas, 23, 001-011. |
| Aporte: | Osorio et al. (2021) manifiesta que existen diferentes elementos como: contenidos, metodología, objetivos, medios, planificación, evaluación, protagonistas y contexto. |
| Enlace: | https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/download/117/183 |
| Referencia bibliográfica: | Osorio, L., Vidanovic, A. y Finol, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza-aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. <i>Revista Qualitas</i> , 23, 001-011. https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/download/117/183 |
| N° de ficha: 10 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | Los modelos pedagógicos: trayectos históricos |
| Autor/ es: | Correa, D. y Pérez, F. |
| Fecha de publicación: | 2022 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista Debates, 10(2) |
| Aporte: | Correa y Pérez (2022) manifiesta que los modelos pedagógicos son una representación de los procesos y prácticas que fundamentan el quehacer presente y prospectivo de una institución educativa, el cual se fundamenta en una u otra perspectiva teórica" (p. 131). |
| Enlace: | https://www.scielo.org.mx/pdf/dh/v10n2/2594-2956-dh-10-02-125.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Correa, D. y Pérez, F. (2022). Los modelos pedagógicos: trayectos históricos. <i>Revista Debates</i> , 10(2). https://www.scielo.org.mx/pdf/dh/v10n2/2594-2956-dh-10-02-125.pdf |
| N° de ficha: 11 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto |
| Autor/ es: | Vergara, G. y Cuentas, H. |
| Fecha de publicación: | 2015 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista Opción, 31(6), 914–934. |
| Aporte: | De Zubiria (2006, citado en Vergara y Cuentas, 2015) clasifica los modelos pedagógicos como heteroestructurantes o autoestructurantes. Este autor concibe los modelos heteroestructurantes como aquellos donde las clases magistrales se imparten mediante métodos receptivos con fundamentos meramente teóricos. Por otro lado, define a los modelos autoestructurantes como aquellos que conlleva un proceso continuo de construcción liderado por el propio estudiante, desde sus características y conocimientos interiores. |
| Enlace: | https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571052 |
| Referencia bibliográfica: | Vergara, G. y Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. <i>Revista Opción</i> , 31(6), 914–934. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31045571052 |
| N° de ficha: 12 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur |

| | |
|----------------------------------|--|
| Autor/ es: | Vives, M. |
| Fecha de publicación: | 2015 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Boletín Redipe, 5(11), 40.55 |
| Aporte: | Vives (2015) agrupa seis modelos pedagógicos principales: modelo pedagógico tradicional, modelo pedagógico conductista, modelo pedagógico experiencial, modelo pedagógico constructivista y modelo pedagógico socio-cognitivo. |
| Enlace: | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066089 |
| Referencia bibliográfica: | Vives, M. (2015). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. <i>Boletín Redipe</i> , 5(11), 40.55. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6066089 |
| N° de ficha: 13 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | Modelos pedagógicos |
| Autor/ es: | Pinto, A. y Castro, L. |
| Fecha de publicación: | 2000 |
| Tipo de fuente: | Archivo PDF |
| Otros datos: | |
| Aporte: | El modelo pedagógico tradicional concibe al estudiante como un receptor pasivo, donde el maestro es el objeto de acción, buscando modelar a los estudiantes a través de la voluntad, virtud, disciplina y ética |
| Enlace: | https://pedroboza.files.wordpress.com/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Pinto, A. y Castro, L. (2000). Modelos Pedagógicos. https://pedroboza.files.wordpress.com/2008/10/2-2-los-modelos-pedagogicos.pdf |
| N° de ficha: 14 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | Watson, Skinner y Algunas Disputas dentro del Conductismo. |
| Autor/ es: | Pellón, R. |
| Fecha de publicación: | 2013 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista Colombiana de Psicología, 22(2), 389-399. |
| Aporte: | La adquisición de los aprendizajes se da mediante las conductas, utilizando el mecanismo estímulo – respuesta – reforzamiento. |
| Enlace: | https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80429824012 |
| Referencia bibliográfica: | Pellón, R. (2013). Watson, Skinner y Algunas Disputas dentro del Conductismo. <i>Revista Colombiana de Psicología</i> , 22(2), 389-399. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80429824012 |
| N° de ficha: 15 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. |
| Autor/ es: | Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. |
| Fecha de publicación: | 2013 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Laurus, 13(24), 76-92 |
| Aporte: | La enseñanza es una actividad crítica y al estudiante se lo considerada como un ser autónomo capaz de construir su propio saber y que aprende construyendo su propia estructura cognitiva. |
| Enlace: | https://www.redalyc.org/pdf/4475/447544540006.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS. <i>Laurus</i> , 13(24), 76-92. https://www.redalyc.org/pdf/4475/447544540006.pdf |
| N° de ficha: 16 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título del documento: | Lineamientos curriculares para instituciones educativas multigrado. |
| Autor/ es: | Ministerio de Educación |
| Fecha de publicación: | 2016 |
| Tipo de fuente: | Archivo PDF |

| | |
|----------------------------------|---|
| Otros datos: | |
| Aporte: | Define un modelo pedagógico para cubrir los lineamientos educativos vigentes en el currículo nacional obligatorio, denominado como modelo pragmático – constructivista. |
| Enlace: | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/LINEAMIENTOS-CURRICULARES-PARA-INSTITUCIONES-EDUCATIVAS-MULTIGRADO.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016c). <i>Lineamientos curriculares para instituciones educativas multigrado</i> . https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/01/LINEAMIENTOS-CURRICULARES-PARA-INSTITUCIONES-EDUCATIVAS-MULTIGRADO.pdf |
| N° de ficha: 17 | Aspecto a investigar: Ciclos de aprendizaje |
| Título del documento: | Metodologías activas en el proceso enseñanza – aprendizaje. (Revisión). |
| Autor/ es: | Defaz, M. |
| Fecha de publicación: | 2020 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Roca: Revista Científico – Educaciones de la provincia de Granma, 16(1), 463-472. |
| Aporte: | Un ciclo de aprendizaje es un proceso que las docentes implementan para que el estudiante efectúe y adquiera aprendizajes, desarrolle habilidades y comprenda temáticas, este autor menciona dos de los ciclos considerados más relevantes: el ciclo de aprendizaje ACC y el ciclo de aprendizaje ERCA, definidos a continuación: |
| Enlace: | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344 |
| Referencia bibliográfica: | Defaz, M. (2020). Metodologías activas en el proceso enseñanza – aprendizaje. (Revisión). <i>Roca: Revista Científico – Educaciones de la provincia de Granma</i> , 16(1), 463-472. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7414344 |
| N° de ficha: 18 | Aspecto a investigar: Ciclos de aprendizaje |
| Título del documento: | La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia |
| Autor/ es: | Silva, C. y Rodríguez, R. |
| Fecha de publicación: | 2022 |
| Tipo de fuente: | Memoria de Congreso |
| Otros datos: | IV Congreso Internacional De La Universidad Nacional De Educación, 181-190. |
| Aporte: | El ciclo de aprendizaje ACC, se constituye por la etapa de anticipación, construcción y consolidación. |
| Enlace: | https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/461 |
| Referencia bibliográfica: | Silva, C. y Rodríguez, R. (2022). La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia. <i>IV Congreso Internacional De La Universidad Nacional De Educación</i> , 181-190. https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/461 |
| N° de ficha: 19 | Aspecto a investigar: Ciclos de aprendizaje |
| Título del documento: | Instructivo Metodológico para el Docente de la I Etapa del Componente Post-alfabetización |
| Autor/ es: | Ministerio de Educación [MinEduc]. |
| Fecha de publicación: | 2016 |
| Tipo de fuente: | Archivo PDF |
| Otros datos: | |
| Aporte: | El ciclo de aprendizaje ERCA, es definido desde sus cuatro etapas: experiencia, reflexión, conceptualización y aplicación. |
| Enlace: | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/MODULO3.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016b). <i>Instructivo Metodológico para el Docente de la I Etapa del Componente Post-alfabetización</i> . https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/06/MODULO3.pdf |

| | |
|------------------------------|---|
| N° de ficha: 20 | Aspecto a investigar: Rol del docente y el estudiante |
| Título del documento: | Importancia de implementar actividades en la plataforma de Classroom a los alumnos de la carrera de Abogado del Centro Universitario Sede La Barca. |
| Autor/ es: | Trujillo, C., Cervantes, M. y Alaníz, A |
| Fecha de publicación: | 2024 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |

| | |
|----------------------------------|---|
| Otros datos: | Transregiones, (7), 133–140. |
| Aporte: | Trujillo et al. (2024) manifiesta que, el papel que desempeña el docente cumple un rol significativo, debido a que, es un guía, mediador y facilitador de conocimientos de forma individual y colaborativa. |
| Enlace: | https://revistatransregiones.com/web/index.php/tr/article/view/91 |
| Referencia bibliográfica: | Trujillo, C., Cervantes, M. y Alaniz, A. (2024). Importancia de implementar actividades en la plataforma de Classroom a los alumnos de la carrera de Abogado del Centro Universitario Sede La Barca. <i>Transregiones</i> , (7), 133–140. https://revistatransregiones.com/web/index.php/tr/article/view/91 |
| N° de ficha: 21 | Aspecto a investigar: Rol del docente y el estudiante |
| Título del documento: | El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. |
| Autor/ es: | Gómez, L., Muriel, L. y Londoño, D. |
| Fecha de publicación: | 2019 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Encuentros, 17(02), 118-131. |
| Aporte: | Gómez et al. (2019) manifiesta que el rol de un educador no debe remitirse a la simple proporción de información, sino que debe ser un mediador entre el ambiente o contexto educativo y el estudiante, guiando de forma efectiva al educando y posicionándolo como la gran de fuente conocimiento, protagonista del proceso. |
| Enlace: | https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011 |
| Referencia bibliográfica: | Gómez, L., Muriel, L. y Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. <i>Encuentros</i> , 17(02), 118-131. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011 |
| N° de ficha: 22 | Aspecto a investigar: Rol del docente y el estudiante |
| Título del documento: | El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC. |
| Autor/ es: | Rugeles, P., Mora, B. y Metaute, P. |
| Fecha de publicación: | 2019 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista Lasallista de investigación, 12(2), 132-138. |
| Aporte: | El estudiante por su parte se convierte en un sujeto activo de su propio aprendizaje, enfocado en la autodisciplina, el aprendizaje autónomo, la criticidad y reflexión, con una perspectiva más humanizante. |
| Enlace: | http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s1794-44492015000200014&script=sci_arttext |
| Referencia bibliográfica: | Rugeles, P., Mora, B. y Metaute, P. (2015). El rol del estudiante en los ambientes educativos mediados por las TIC. <i>Revista Lasallista de investigación</i> , 12(2), 132-138. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=s1794-44492015000200014&script=sci_arttext |
| N° de ficha: 23 | Aspecto a investigar: Rol del docente y el estudiante |
| Título del documento: | El rol del docente y el estudiante en la era digital. |
| Autor/ es: | Durán, C., García, C. Rodado, A. |
| Fecha de publicación: | 2021 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | Revista redipe, 10(2). |
| Aporte: | Estos dos roles deben ser complementarios, es decir, el docente ejecuta su función alineada a la del estudiante, generando formas de interacción y escenarios adecuados para ejecutar un proceso educativo efectivo |
| Enlace: | https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1213 |
| Referencia bibliográfica: | Durán, C., García, C. Rodado, A. (2021). El rol del docente y el estudiante en la era digital. <i>Revista redipe</i> , 10(2). https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1213 |
| N° de ficha: 24 | Aspecto a investigar: Rol del docente y el estudiante |
| Título del documento: | La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. |
| Autor/ es: | Orellana, C. |
| Fecha de publicación: | 2017 |
| Tipo de fuente: | Artículo científico |
| Otros datos: | E-Ciencias de la Información, 7(1), 1-23. |

| | |
|---|--|
| Aporte: | Su interrelación destaca los lineamientos académicos que se deben considerar al ejecutar el proceso educativo, el cuál puede determinar ciertos criterios específicos para las diferentes áreas de estudio |
| Enlace: | https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s1659-41422017000100134&script=sci_abstract&tlng=es |
| Referencia bibliográfica: | Orellana, C. (2017). La estrategia didáctica y su uso dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de las bibliotecas escolares. <i>E-Ciencias de la Información</i> , 7(1), 1-23. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=s1659-41422017000100134&script=sci_abstract&tlng=es |
| N° de ficha: 25 | Aspecto a investigar: Revisión curricular de Geometría |
| Título del documento: | Currículo Nacional Obligatorio de Matemática |
| Autor/es: | Ministerio de Educación |
| Fecha de publicación: | 2016 |
| Tipo de fuente: | Archivo PDF |
| Otros datos: | |
| Aporte: | Este documento oficial contiene los diferentes lineamientos a considerar al momento de formar a un estudiante ecuatoriano. Por ello, para efectos de la investigación se hará un análisis sobre los lineamientos educativos definidos en el CNO del área de Matemáticas en la que se centra esta investigación. |
| Enlace: | https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf |
| Referencia bibliográfica: | Ministerio de Educación [MinEduc]. (2016). <i>Currículo Nacional Obligatorio: Matemáticas</i> . https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf |
| Categoría conceptual: Realidad aumentada | |
| N° de ficha: 26 | Aspecto a investigar: Definición |
| Título | Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. |
| Autor/es | Cárdenas, H., Mesa, F. y Suarez, M. |
| Fecha | 2018 |
| Tipo de Fuente | Artículo de revista |
| Otros datos | Educación y Ciudad, (35), 137–148. |
| Aporte | La RA nace a raíz del uso y aplicación de ordenadores de procesamiento rápido, el renderizado de gráficos en tiempo real y los sistemas de seguimiento de precisión portables. |
| URL | https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1969 |
| Referencia | Cárdenas, H., Mesa, F. y Suarez, M. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. <i>Educación y Ciudad</i> , (35), 137–148. https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1969 |
| N° de ficha: 27 | Aspecto a investigar: Definición y características |
| Título | A survey of augmented reality |
| Autor/es | Azuma, R. |
| Fecha | 1997 |
| Tipo de Fuente | Artículo de revista |
| Otros datos | Presence: Teleoperators & virtual Environments, 6(4), 355-385. |

| | |
|------------------------|---|
| Aporte | Según Azuma (1997) la realidad aumentada cuenta con tres pilares característicos: la combinación de elementos virtuales y reales, que abarcan los dispositivos a utilizar; la interactividad en tiempo real (objetos virtuales y reales); y, el registro de información en tres dimensiones (3D) referente a las seis direcciones que refiere. |
| | Los tres pilares característicos son: combinación de elementos virtuales y reales; interactividad en tiempo real y registro de la información en tres dimensiones (3D). |
| URL | https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf |
| Referencia | Azuma, R. (1997). A survey of augmented reality. <i>Presence: Teleoperators & virtual Environments</i> , 6(4), 355-385. https://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf |
| N° de ficha: 28 | Aspecto a investigar: Definición; niveles de complejidad. |
| Título | La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje. |
| Autor/es | Carceller, I. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico |
| Otros datos | Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativos |
| Aporte | Al unir elementos reales y virtuales, haciendo uso de dispositivos tecnológicos que añaden información virtual al contexto físico, creando una nueva realidad en la que la información real y virtual desempeñan un papel significativo al crear un nuevo entorno enriquecido |
| | Los niveles de complejidad son: nivel 0, hiperenlaza el mundo físico, basado en códigos de barra o códigos QR que actúan como hiperenlaces. Nivel 1, realidad aumentada basada en marcadores. Nivel 2, realidad aumentada mediante el uso del GPS. Nivel 3, Visión aumentada por medio de gafas para este fin, con una experiencia completamente inmersiva. |
| URL | https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472 |
| Referencia | Carceller, I. (2020). La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje. <i>Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativos.</i> , (56), 169–184. https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472 |
| N° de ficha: 29 | Aspecto a investigar: Definición |
| Título | Realidad Aumentada. Herramienta de apoyo para ambientes educativos. |
| Autor/es | López, I., Aguirre, G. y Balderrama, J. |
| Fecha | 2016 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico |
| Otros datos | Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, 3(5) |
| Aporte | La RA como una variante de la realidad virtual, la diferencia es que la realidad virtual modifica el entorno y lo actualiza a un contexto totalmente digital |
| URL | https://www.paq.org.mx/index.php/PAG/article/view/456 |
| Referencia | López, I., Aguirre, G. y Balderrama, J. (2016). Realidad Aumentada. Herramienta de apoyo para ambientes educativos. <i>Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa</i> , 3(5). https://www.paq.org.mx/index.php/PAG/article/view/456 |
| N° de ficha: 30 | Aspecto a investigar: Definición; niveles de aplicación. |
| Título | Realidad aumentada y aplicaciones |

| | |
|------------------------|--|
| Autor/es | Melo, I. |
| Fecha | 2018 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico |
| Otros datos | Tecnología Investigación y Academia, 6(1), 28–35. |
| Aporte | La realidad virtual lleva al usuario a un mundo virtual, artificial o alternativo, alejando al individuo de la realidad, mientras que la RA permite interactuar con el mundo real de una manera directa Los niveles de complejidad de realidad aumentada son: nivel 0, nivel 1, nivel 2, nivel 3. |
| URL | https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281 |
| Referencia | Melo, I. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. <i>Tecnología Investigación y Academia</i> , 6(1), 28–35. https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281 |
| N° de ficha: 31 | Aspecto a investigar: Características |
| Título | Aportaciones al proceso de anotación de realidad aumentada |
| Autor/es | García, A. |
| Fecha | 2022 |
| Tipo de Fuente | Tesis doctoral |
| Otros datos | |
| Aporte | Combinación de elementos virtuales y reales, refiere los dispositivos que se deben emplear Se distinguen acciones significativas en tiempo real, tales como: manipulación, navegación y colaboración entre usuarios El registro tridimensional busca que la información digital o virtual se integre y relacione adecuadamente al espacio físico |
| URL | https://roderic.uv.es/handle/10550/83535 |
| Referencia | García, A. (2022). <i>Aportaciones al proceso de anotación de realidad aumentada</i> [Tesis Doctoral, Universidad de Valencia]. https://roderic.uv.es/handle/10550/83535 |
| N° de ficha: 32 | Aspecto a investigar: Características |
| Título | Realidad aumentada, videojuegos y cambio climático. |
| Autor/es | Fabregat, R., Tobar, H., Baldiris, S. y Hernández, J. |
| Fecha | 2022 |
| Tipo de Fuente | Tesis doctoral |
| Otros datos | |
| Aporte | Los dispositivos ubicados en la cabeza, óptica y proyección, llevados en la cabeza, manos y ubicados en el entorno. |
| URL | https://doi.org/10.21897/23460466.773 |
| Referencia | Fabregat, R., Tobar, H., Baldiris, S. y Hernández, J. (2014). Realidad aumentada, videojuegos y cambio climático. <i>Ingeniería e Innovación</i> , 1(2), 49-58. https://doi.org/10.21897/23460466.773 |
| N° de ficha: 33 | Aspecto a investigar: Características |

| | |
|------------------------|---|
| Título | La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. |
| Autor/es | Maquillón, J., Mirete, A. y Áviles, M. |
| Fecha | 2017 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico |
| Otros datos | Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado, 20(2), 183-204. |
| Aporte | La RA permite que el individuo ejecute una acción en la cual obtenga una retroalimentación inmediata con una comunicación bidireccional entre el equipo y el usuario |
| URL | https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971 |
| Referencia | Maquillón, J., Mirete, A. y Áviles, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. <i>Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado</i> , 20(2), 183-204. https://doi.org/10.6018/reifop/20.2.290971 |
| N° de ficha: 34 | Aspecto a investigar: Características |
| Título | Realidad aumentada: uso estratégico en Comercialización y Educación. |
| Autor/es | Berrios, R. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico |
| Otros datos | Redmarka. Revista de Marketing Aplicado, 24(2), 217-237. |
| Aporte | La RA añade al entorno físico y real, información virtual de todo tipo, incluyendo imágenes en dos dimensiones (2D), texto y figuras en 3D. |
| URL | https://doi.org/10.17979/redma.2020.24.2.7120 |
| Referencia | Berrios, R. (2020). Realidad aumentada: uso estratégico en Comercialización y Educación. <i>Redmarka. Revista de Marketing Aplicado</i> , 24(2), 217-237. https://doi.org/10.17979/redma.2020.24.2.7120 |
| N° de ficha: 35 | Aspecto a investigar: Niveles de aplicación; RA en educación. |
| Título | Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. |
| Autor/es | Prendes, C. |
| Fecha | 2015 |
| Tipo de Fuente | Artículo de revista |
| Otros datos | Revista de Medios y Educación. (46), 187-203 |
| Aporte | Según Prendes (2015), existen cinco niveles distintos. En el nivel 0, se utiliza códigos de barras o códigos QR que actúan como enlaces a contenidos de realidad aumentada. En el nivel 1, se requieren marcadores, que son patrones en 2D o 3D reconocidos y asociados a animaciones de realidad aumentada superpuestas en los mismos. El nivel 2 implica el uso de GPS con puntos de interés como activadores para proyectar el contenido objetivo. En el nivel 3, se emplean algunos tipos de pantallas de visualización transparentes, como gafas, para experimentar la realidad aumentada. Por último, el nivel 4 es una percepción futura que contempla el uso de lentes de contacto, proponiendo una inmersión total en la virtualidad |

| | |
|------------------------|--|
| | Utilizar RA en el ámbito educativo permite motivar al estudiante y fortalece la práctica académica mediante la comprensión de ciertos conceptos que no son fáciles de analizar de forma tradicional, pues ofrece interactividad, experimentación, cooperación, colaboración y juego |
| URL | https://idus.us.es/handle/11441/45413 |
| Referencia | Prendes, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. <i>Revista de Medios y Educación</i> , (46), 187-203. https://idus.us.es/handle/11441/45413 |
| N° de ficha: 36 | Aspecto a investigar: RA en educación. |
| Título | Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos |
| Autor/es | Montenegro, M. y Fernández, J. |
| Fecha | 2022 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Revista Tecnología, Ciencia Y Educación, |
| Otros datos | (23), 95–114. |
| Aporte | El uso de realidad aumentada en la educación permite que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea más atractivo. Además, esta tecnología desarrolla habilidades espaciales, prácticas y define conceptos teóricos en los estudiantes, en un entorno no tradicional, facilitando la explicación y asimilación sencilla de los contenidos |
| URL | https://doi.org/10.51302/tce.2022.858 |
| Referencia | Montenegro, M. y Fernández, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. <i>Revista Tecnología, Ciencia Y Educación</i> , (23), 95–114. https://doi.org/10.51302/tce.2022.858 |
| N° de ficha: 37 | Aspecto a investigar: RA en educación. |
| Título | La realidad aumentada como apoyo pedagógico en la educación. |
| Autor/es | Añapa, P. y Ruah, L. |
| Fecha | 2023 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Reincisol., |
| Otros datos | 2(4), 63–78. |
| Aporte | Al proporcionar una naturaleza inmersiva, permitiendo memorizar y asimilar experiencias “vivas” y manipulativas de los conceptos digitales al relacionarlos con los contenidos educativos (|
| URL | https://doi.org/10.59282/reincisol.V2(4)63-78 |
| Referencia | Añapa, P. y Ruah, L. (2023). La realidad aumentada como apoyo pedagógico en la educación. <i>Reincisol.</i> , 2(4), 63–78. https://doi.org/10.59282/reincisol.V2(4)63-78 |
| N° de ficha: 38 | Aspecto a investigar: RA y aprendizaje inmersivo |
| Título | Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. |
| Autor/es | Ayala, R., Laurente, C., Escuza, C., Núñez, L. y Díaz, J. |
| Fecha | 2020 |

| | |
|------------------------|---|
| Tipo de Fuente | Artículo científico Propósitos y Representaciones |
| Otros datos | 8(1). |
| Aporte | El aprendizaje inmersivo es un tipo de aprendizaje que consta de diferentes tipos de actividades, como tareas o proyectos que permiten que el usuario se sumerja en un mundo de tres dimensiones constituido por elementos artificiales, |
| URL | https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430 |
| Referencia | Ayala, R., Laurente, C., Escuza, C., Núñez, L. y Díaz, J. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. <i>Propósitos y Representaciones</i> , 8(1). https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430 |
| N° de ficha: 39 | Aspecto a investigar: RA y aprendizaje inmersivo |
| Título | Realidad aumentada: una herramienta tecnológica indefectible para el aprendizaje inmersivo en entornos virtuales |
| Autor/es | Márquez, M. |
| Fecha | 2022 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Revista Honoris Causa |
| Otros datos | 14(2), 227–238. |
| Aporte | La RA es un recurso que permite y ofrece el aprendizaje inmersivo, pues recrea situaciones que permiten potenciar la enseñanza y el aprendizaje mediante la experiencia, convirtiendo los lugares físicos en espacios académicos estimulantes, fortaleciendo un aprendizaje inmersivo |
| URL | https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/170 |
| Referencia | Márquez, M. (2022). Realidad aumentada: una herramienta tecnológica indefectible para el aprendizaje inmersivo en entornos virtuales. <i>Revista Honoris Causa</i> , 14(2), 227–238. Recuperado a partir de https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/honoris-causa/article/view/170 |
| N° de ficha:40 | Aspecto a investigar: RA y aprendizaje inmersivo |
| Título | Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. |
| Autor/es | Carmelo, A. |
| Fecha | 2022 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Zona Próxima |
| Otros datos | 35, 67-85. |
| Aporte | La aplicación de la realidad aumentada y el aprendizaje inmersivo que esta ofrece permite el logro de un aprendizaje significativo, al corresponder el mundo tangible y artificial que permite enfocar la atención en los aspectos abstractos y poco entendibles |
| URL | https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302 |
| Referencia | Carmelo, A. (2022). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. <i>Zona Próxima</i> , 35, 67-85. https://doi.org/10.14482/zp.35.371.302 |

| | |
|------------------------|---|
| N° de ficha: 41 | Aspecto a investigar: RA y Educación 4.0 |
| Título | Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo. |
| Autor/es | Huerta, C. y Velázquez, M. |
| Fecha | 2021 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar |
| Otros datos | 5(1), 1042-1054 |
| Aporte | La Educación 4.0. propicia un aprendizaje que toma lugar en todo momento, es decir, mantiene un flujo de aprendizaje más allá de los ambientes escolares, donde el docente es un facilitador de conocimientos, haciendo uso de las tecnologías digitales como principal medio de comunicación |
| URL | https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.310 |
| Referencia | Huerta, C. y Velázquez, M. (2021). Educación 4.0 como respuesta a la Industria 4.0: un estudio analítico-descriptivo. <i>Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar</i> , 5(1), 1042-1054. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.310 |
| N° de ficha: 42 | Aspecto a investigar: RA y Educación 4.0 |
| Título | Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. |
| Autor/es | Ruiz, S. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Apertura (Guadalajara, Jal.), |
| Otros datos | 12(1), 106-117 |
| Aporte | que la RA al ser una tecnología emergente, que se alinea de forma adecuada a las demandas de la Educación 4.0. pues permite desarrollar y aplicar habilidades y competencias tecnológicas para la enseñanza de las ciencias experimentales y su desarrollo futuro |
| URL | https://doi.org/10.32870/ap.v12n1.1853 |
| Referencia | Ruiz, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. <i>Apertura (Guadalajara, Jal.)</i> , 12(1), 106-117. https://doi.org/10.32870/ap.v12n1.1853 |
| N° de ficha: 43 | Aspecto a investigar: RA y Educación 4.0 |
| Título | La formación de ingenieros en sistemas automotrices mediante la realidad aumentada. |
| Autor/es | Cortés, J., Pérez, A., Mejía, J., Hernández, M., Fabila, D., y Quintanar, L. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Innovación Educativa |
| Otros datos | 20(82), 1665-2673. |

| | |
|------------------------|---|
| Aporte | Esta tecnología es considerada un pilar fundamental para la Educación 4.0, pues presenta la información visual interactiva y experimental, adaptándose a la cuarta revolución industrial que permite a los estudiantes alinearse a las demandas actuales en la transformación digital |
| URL | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8861733 |
| Referencia | Cortés, J., Pérez, A., Mejía, J., Hernández, M., Fabila, D., y Quintanar, L. (2020). La formación de ingenieros en sistemas automotrices mediante la realidad aumentada. <i>Innovación Educativa</i> , 20(82), 1665-2673. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8861733 |
| N° de ficha: 44 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos y realidad aumentada; rol del docente y el estudiante |
| Título | La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje. |
| Autor/es | Zamora, R. y Granados, J. |
| Fecha | 2018 |
| Tipo de Fuente | Artículo de revista Revista InGenio |
| Otros datos | 1(1), 34–47 |
| Aporte | Según Zamora y Granados (2018) la realidad aumentada se enmarca en los modelos: constructivista, conectivista y ubicuo. Según Zamora y Granados (2018) al utilizar realidad aumentada en la educación, el docente desempeña el papel de creador de contenidos digitales para el aprendizaje, asesor pedagógico, mentor, diseñador instruccional e innovador. Por otro lado, el rol del estudiante puede variar según su etapa educativa, pero en general es el protagonista del proceso y se encarga de experimentar con las situaciones proporcionadas por el docente. Es fundamental que los estudiantes gradualmente mejoren sus habilidades y niveles de dominio para que no solo sean consumidores, si no también participes del proceso al crear y aplicar contenido de realidad aumentada, según sus objetivos de aprendizaje. El rol del docente y el estudiante se complementan. Siendo el docente un creador de contenidos de tipo digital, un asesor pedagógico, mentor, innovador y un diseñador instruccional. Mientras que, el estudiante es el protagonista del proceso educativo que se encarga de explorar y experimentar los contenidos y simulaciones de RA propuestas por el docente. Sin embargo, el rol del estudiante puede variar y depender del nivel educativo en el que se encuentre |
| URL | https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.11 |
| Referencia | Zamora, R. y Granados, J. (2018). Realidad aumentada: Rol del docente y modelos pedagógicos en el proceso educativo. <i>Revista InGenio</i> , 1(1), 34–47. https://doi.org/10.18779/ingenio.v1i1.11 |
| N° de ficha: 45 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título | La realidad aumentada como experiencia de enseñanza – aprendizaje constructivista. |
| Autor/es | Rodríguez, P. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Tecnología y diseño |
| Otros datos | 9(13), 37-43. |

| | |
|------------------------|---|
| Aporte | Esta tecnología permite complementar las experiencias del mundo tangible con elementos virtuales y/o simulados, donde el estudiante no se aísla de un entorno, si no que, construye e interactúa con componentes de la realidad y de la virtualidad |
| URL | https://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/74 |
| Referencia | Rodríguez, P. (2020). La realidad aumentada como experiencia de enseñanza – aprendizaje constructivista. <i>Tecnología y diseño</i> , 9(13), 37-43. https://revistatd.azc.uam.mx/index.php/rtd/article/view/74 |
| N° de ficha: 46 | Aspecto a investigar: Modelos pedagógicos |
| Título | Docente su rol y modelo en procesos pedagógicos. |
| Autor/es | Zamora, R. (|
| Fecha | 2016 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Sinergias Educativas, |
| Otros datos | 1(2). |
| Aporte | Define que la RA al componerse por un conjunto de tecnologías, las cuales en la actualidad tiene un acceso sencillo, como lo sostiene el modelo ubicuo, permite crear y promover un campo amplio para la implementación de este recurso en el aprendizaje de los contenidos mediante la experimentación, simulación, visualización e interacción. |
| URL | https://doi.org/10.37954/se.v1i2.18 |
| Referencia | Zamora, R. (2016). Docente su rol y modelo en procesos pedagógicos. <i>Sinergias Educativas</i> , 1(2). https://doi.org/10.37954/se.v1i2.18 |
| N° de ficha: 47 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico |
| Título | La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. |
| Autor/es | Dorta, D. y Barrientos, I. |
| Fecha | 2021 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Revista Cubana de Ciencias Informáticas |
| Otros datos | 15(4, Supl. 1), 146-164. |
| Aporte | La RA despierta el verdadero interés de los estudiantes corroborada por diferentes estudios internacionales que muestran el nivel de satisfacción y aumento de motivación de los estudiantes al hacer uso de la misma, realizaron un estudio sobre su aplicación en estudiantes de educación superior, concluyendo que su uso aumenta efectivamente la motivación y permite la apropiación de las habilidades |
| URL | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000500146&lng=es&tlng=es . |
| Referencia | Dorta, D. y Barrientos, I. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. <i>Revista Cubana de Ciencias Informáticas</i> , 15(4, Supl. 1), 146-164. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992021000500146&lng=es&tlng=es . |
| N° de ficha: 48 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico |

| | |
|------------------------|---|
| Título | Realidad aumentada como recurso para la educación híbrida. |
| Autor/es | Espinosa, J., Espinosa, G., Vargas, C. y Vargas, R. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Código Científico Revista De Investigación |
| Otros datos | 1(2), 93–107 |
| Aporte | La importancia de aplicar esta tecnología como un recurso tecnológico en la educación secundaria, pues permite lograr aprendizajes significativos a través de enseñanza dinámicas, interactivas, interesantes e innovadoras, haciendo más atractivas las clases que impulsan a gran escala la educación de calidad, calidez, efectiva y afectiva. |
| URL | https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/20 |
| Referencia | Espinosa, J., Espinosa, G., Vargas, C. y Vargas, R. (2020). Realidad aumentada como recurso para la educación híbrida. <i>Código Científico Revista De Investigación</i> , 1(2), 93–107. https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/20 |
| N° de ficha: 49 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico; La RA en el PEA de Geometría |
| Título | Realidad Aumentada para Mejorar el Aprendizaje de la Geometría en Estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa. |
| Autor/es | Pujos, J., Acosta, C., Aulla, C., Acosta, D. y Murillo, J. |
| Fecha | 2024 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar |
| Otros datos | 8(1), 12125-12151. |
| Aporte | Los resultados destacaron que el aplicar esta tecnología permite la creación de un entorno interactivo, donde el estudiante es el protagonista del conocimiento, mostrando mejoras significativas en el desempeño académico y la motivación del alumnado. Ejecutó otro estudio significativo, el cual tuvo como propósito diseñar una simulación de RA para la enseñanza de Geometría, en el análisis de la medida de figuras y cuerpos geométricos. |
| URL | https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.11743 |
| Referencia | Pujos, J., Acosta, C., Aulla, C., Acosta, D. y Murillo, J. (2024). Realidad Aumentada para Mejorar el Aprendizaje de la Geometría en Estudiantes de Octavo Grado de la Unidad Educativa. <i>Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar</i> , 8(1), 12125-12151. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.11743 |
| N° de ficha: 50 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico |
| Título | Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el aprendizaje de la Geometría. |
| Autor/es | Ovalle, S. y Vásquez, J. (|
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Conrado |
| Otros datos | 16(75), 56-60. |

| | |
|------------------------|--|
| Aporte | Uso de la RA como un recurso que permite complementar la enseñanza de la Geometría a través de modelos visuales donde se proyecta la figura y los componentes planos mediante esta tecnología para generar figuras tridimensionales |
| URL | http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000400056&lng=es&tlng=es . |
| Referencia | Ovalle, S. y Vásquez, J. (2020). Realidad aumentada, una herramienta para la motivación en el aprendizaje de la Geometría. <i>Conrado</i> , 16(75), 56-60. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000400056&lng=es&tlng=es . |
| N° de ficha:51 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico |
| Título | Realidad aumentada en Educación. |
| Autor/es | Blázquez, A. |
| Fecha | 2017 |
| Tipo de Fuente | Archivo PDF |
| Otros datos | |
| Aporte | la realidad aumentada es una tecnología utilizada recurrentemente como un recurso tecnológico, pues permite aplicar diferentes características relevantes en la enseñanza y aprendizaje significativo |
| URL | https://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf |
| Referencia | Blázquez, A. (2017). <i>Realidad aumentada en Educación</i> . https://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf |
| N° de ficha: 52 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico |
| Título | Gamificación y realidad aumentada como herramienta para enseñar y aprender. |
| Autor/es | Chóez, E. y Larreal, A. (|
| Fecha | 2023 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar |
| Otros datos | 7(2), 1325-1335. |
| Aporte | Recopilan el criterio de diferentes autores que ponen en relevancia la importancia y eficacia de la aplicación de la RA en el ámbito educativo, como un recurso tecnológico. |
| URL | https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5404 |
| Referencia | Chóez, E. y Larreal, A. (2023). Gamificación y realidad aumentada como herramienta para enseñar y aprender. <i>Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar</i> , 7(2), 1325-1335. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5404 |
| N° de ficha: 53 | Aspecto a investigar: RA como recurso tecnológico |
| Título | Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts |
| Autor/es | Barroso, J., Gutiérrez J., Lorente, M. y Valencia, R. |
| Fecha | 2019 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Journal of New Approaches in Educational Research |

| | |
|-----------------|---|
| Otros datos | 8(2), 126-141. |
| Aporte | Fundamentado sobre las dificultades de conocimiento de RA, tales como: dificultad de uso de la RA, falta de formación y conocimiento del alumno y profesor, actitud no colaborativa por aprender de parte de los educadores y educandos, falta de experiencia educativa, apoyo institucional y limitaciones del plan curricular nacional |
| URL | https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409 |
| Referencia | Barroso, J., Gutiérrez J., Llorente, M. y Valencia, R. (2019). Difficulties in the Incorporation of Augmented Reality in University Education: Visions from the Experts. <i>Journal of New Approaches in Educational Research</i> , 8(2), 126-141. https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.409 |
| N° de ficha:54 | Aspecto a investigar: Pautas de creación de RA |
| Título | Aplicación de realidad aumentada en la enseñanza de la física. |
| Autor/es | Parroquín, P., Ramírez, J., González, V. y Mendoza, A. |
| Fecha | 2016 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Cultura Científica y Tecnológica, |
| Otros datos | (51) |
| Aporte | Las pautas a seguir al momento de crear RA, son graduales y detalladas como: identificar y definir los requisitos educativos para la creación de la simulación de RA; planificar y diseñar los contenidos que se desea crear y plasmar en la experiencia, para ello, es fundamental que se delimite la herramienta a utilizar, esta puede ser una aplicación, plataforma, software, biblioteca 3D, entre otros; desarrollar los contenidos con los diferentes lineamientos establecidos; finalmente, probar los contenidos desarrollados y su utilidad, |
| URL | https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/953 |
| Referencia | Parroquín, P., Ramírez, J., González, V. y Mendoza, A. (2016). Aplicación de realidad aumentada en la enseñanza de la física. <i>Cultura Científica y Tecnológica</i> , (51). https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/953 |
| N° de ficha: 55 | Aspecto a investigar: Pautas de creación de RA |
| Título | Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas con el uso de Realidad Aumentada. Estudio piloto. |
| Autor/es | González, I., Cebreiro, B. y Casal, L. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, |
| Otros datos | 24(1), 137-157. |
| Aporte | En este proceso es de gran importancia involucrar al estudiante al momento de la creación de contenido de RA, pues esto permite que el educando se familiarice con el proceso logarítmico a llevar a cabo y sigue la lógica teórica y práctica. Además, esto logra que el alumno desarrolle habilidades tecnológicas significativas para su proceso educativo. |
| URL | https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27501 |

| | |
|------------------------|--|
| Referencia | González, I., Cebreiro, B. y Casal, L. (2020). Nuevas competencias digitales en estudiantes potenciadas con el uso de Realidad Aumentada. Estudio piloto. <i>Revista Iberoamericana de Educación a Distancia</i> , 24(1), 137-157. https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27501 |
| N° de ficha: 56 | Aspecto a investigar: Pautas y herramientas para la creación de contenido de realidad aumentada |
| Título | La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. |
| Autor/es | Martínez, S., Fernández, B., Barroso, J. |
| Fecha | 2021 |
| Tipo de Fuente | Artículo científico Campus Virtuales, |
| Otros datos | 10(1), 9-19. |
| Aporte | Enfatizan que el docente también debe tener un conocimiento considerable sobre la creación y aplicación de contenido de realidad aumentada, de tal manera que conozca la forma adecuada de satisfacer las necesidades de los educandos, este autor también recalca que el contenido debe ser adaptable a los diferentes requisitos y contextos educativos |
| URL | https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017584 |
| Referencia | Martínez, S., Fernández, B., Barroso, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. <i>Campus Virtuales</i> , 10(1), 9-19. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017584 |
| N° de ficha: 57 | Aspecto a investigar: Pautas y herramientas para la creación de contenido de realidad aumentada |
| Título | Uso de la realidad aumentada en la enseñanza - aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme en bachillerato |
| Autor/es | Jara, A. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Tesis de Maestría Universidad Internacional de la Rioja |
| Otros datos | |
| Aporte | El estudio de Jara (2020) implementó realidad aumentada en la enseñanza de la Física de Bachillerato. Se utilizaron herramientas como Unity, Vuforia y Blender. Se seleccionó el bloque curricular de "Movimiento y Fuerzas" y se construyeron recursos educativos en realidad aumentada adaptados a una aplicación de Android. Se planificaron actividades con la metodología de aula invertida y se diseñó una evaluación para medir el impacto del proyecto. Los resultados mostraron mejoras en las experiencias educativas, la comprensión de teorías físicas y el desempeño académico. Sin embargo, se identificaron limitaciones en cuanto a la falta de información y conocimientos informáticos en la enseñanza de la Física con realidad aumentada. En general, la realidad aumentada se posiciona como una tecnología innovadora que enriquece la experiencia educativa y promueve un aprendizaje significativo en el estudio de fenómenos y conceptos físicos. |
| URL | https://reunir.unir.net/handle/123456789/9955 |
| Referencia | Jara, A. (2020). <i>Realidad Aumentada aplicada a la enseñanza de la Física de Primero de Bachillerato</i> [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Rioja]. https://reunir.unir.net/handle/123456789/9955 |
| N° de ficha: 58 | Aspecto a investigar: Rol del docente y el estudiante |

| | |
|------------------------|--|
| Título | Realidad aumentada y virtual. |
| Autor/es | Tecnológico de Monterrey. |
| Fecha | 2017 |
| Tipo de Fuente | Documento PDF |
| Otros datos | |
| Aporte | Tecnológico de Monterrey (2017) manifiesta que al aplicar realidad aumentada el docente asume múltiples funciones: creador de contenidos, asesor pedagógico, transmisor y constructor participativo de conocimiento, mentor, explorador, diseñador instruccional, innovador y pensador crítico. El estudiante desempeña un rol protagónico y activo, con autonomía, autogestión y colaboración entre participantes para construir el aprendizaje; también lo describe como un pensador crítico, que utiliza dispositivos digitales para examinar y descubrir las experiencias de realidad aumentada, según sus necesidades y posibilidades tecnológicas; es por ello que, enfatiza que el estudiante debe involucrarse en el codiseño de los recursos de realidad aumentada. |
| URL | https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-realidad-virtual-y-aumentada.pdf |
| Referencia | Tecnológico de Monterrey. (2017). <i>Realidad aumentada y virtual</i> . https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/edutrends-realidad-virtual-y-aumentada.pdf |
| N° de ficha: 59 | Aspecto a investigar: RA en el PEA de Geometría |
| Título | Implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica para la enseñanza de cuerpos geométricos |
| Autor/es | Jaimes, S. y Ramírez, W. |
| Fecha | 2020 |
| Tipo de Fuente | Tesis de maestría |
| Otros datos | |
| Aporte | Utilizaron la RA como un recurso tecnológico para generar una secuencia didáctica para el PEA de un subtema de Geometría denominado sólidos regulares. |
| URL | https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1bac3dde-be42-4f9b-81a6-62c92fb8e461 |
| Referencia | Jaimes, S. y Ramírez, W. (2020). <i>Implementación de la realidad aumentada como herramienta didáctica para la enseñanza de cuerpos geométricos</i> [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/1bac3dde-be42-4f9b-81a6-62c92fb8e461 |
| N° de ficha: 60 | Aspecto a investigar: RA en el PEA de Geometría |
| Título | Desarrollo de material didáctico basado en realidad aumentada para la enseñanza de Geometría en educación básica médica |
| Autor/es | Saguay, L. |
| Fecha | 2015 |
| Tipo de Fuente | Tesis de maestría |
| Otros datos | |

| | |
|------------------------|--|
| Aporte | Realizó un estudio sobre el desarrollo y aplicación de RA para la enseñanza de Geometría en secundaria, en la unidad educativa Liceo Policial de Chimborazo. |
| URL | https://repositorio.puce.edu.ec/items/198af8df-781e-4da5-8f42-e627d05c743a |
| Referencia | Saguay, L. (2015). <i>Desarrollo de material didáctico basado en realidad aumentada para la enseñanza de Geometría en educación básica médica</i> [Tesis de Maestría, Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato]. https://repositorio.puce.edu.ec/items/198af8df-781e-4da5-8f42-e627d05c743a |
| N° de ficha: 61 | Aspecto a investigar: RA en el PEA de Geometría |
| Título | La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Calcular el Volumen de Cuerpos Geométricos en el Grado Noveno |
| Autor/es | Jiménez, M. |
| Fecha | 2022 |
| Tipo de Fuente | Tesis de maestría |
| Otros datos | |
| Aporte | Realizó la propuesta de aplicar la RA para fortalecer la enseñanza y aprendizaje de Sólidos en los estudiantes de la institución educativa técnica Antonio Nariño con influencia en sus resultados académicos, permitiendo vincular el pensamiento crítico con el razonamiento, vinculando de forma espacial los contenidos. |
| URL | https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9099 |
| Referencia | Jiménez, M. (2022). <i>La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Calcular el Volumen de Cuerpos Geométricos en el Grado Noveno</i> [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/9099 |
| N° de ficha: 62 | Aspecto a investigar: RA en el PEA de Geometría |
| Título | Aplicación de la Realidad Aumentada Como Herramienta Tecnológica en el Mejoramiento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Geometría en el Grado Noveno |
| Autor/es | Guataquira, O. |
| Fecha | 2021 |
| Tipo de Fuente | Tesis de maestría |
| Otros datos | |
| Aporte | Propone otro estudio en el que destaca la RA como un recurso tecnológico para el mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la Geometría en noveno año. |
| URL | https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7054 |
| Referencia | Guataquira, O. (2020). <i>Aplicación de la Realidad Aumentada Como Herramienta Tecnológica en el Mejoramiento del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Geometría en el Grado Noveno</i> [Tesis de Maestría, Universidad de Santander]. https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/7054 |

Anexo 4. Certificado de traducción del resumen



Loja, 03 de febrero de 2025

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana. Mg.Sc
CAMBRIDGE ENGLISH CERTIFICATE IN ESOL INTERNATIONAL

CERTIFICO:

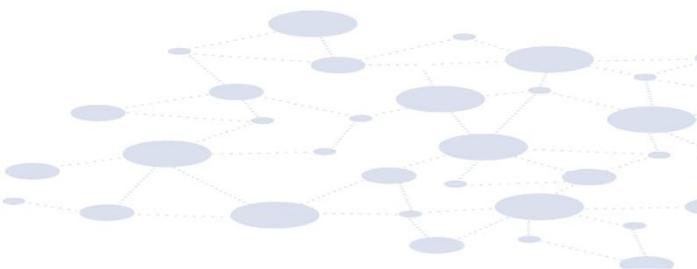
Que el resumen del Trabajo de Integración Curricular cuyo título es: **La realidad aumentada y el proceso de enseñanza aprendizaje de Geometría de la asignatura de Matemáticas en Educación General Básica subnivel superior**, del aspirante **José David Troyani Chalán**, con cédula de identidad Nro. **1900766534** ha sido traducido al inglés y cumple con las características propias del idioma extranjero.

Resumen:

En la actualidad, es fundamental el uso de recursos tecnológicos que enriquezcan el proceso de enseñanza y fortalezcan la adquisición y comprensión de conocimientos. De esta manera surge la presente investigación que se planteó como objetivo analizar la realidad aumentada como recurso tecnológico para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría en el subnivel superior de la Educación General Básica. Para ello, se efectuó un estudio con un enfoque cualitativo, de tipo documental y descriptivo, con un diseño no experimental, aplicando el método: revisión bibliográfica, mediado por la técnica de análisis documental y fichaje, utilizando bitácoras de búsqueda y fichas bibliográficas y de contenido. Los resultados demuestran la efectividad de la realidad aumentada para fortalecer el proceso de enseñanza de Geometría ya que, ofrece características de inmersión, experimentación, exploración, visualización y manipulación de los contenidos, favorece y facilita el análisis de sistemas geométricos que demandan una interpretación y noción espacial. En consecuencia, esta tecnología se constituye como un recurso tecnológico eficaz e innovador que potencia el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Geometría creando experiencias educativas significativas y memorables.

Palabras clave: Enseñanza Aprendizaje; Realidad aumentada (RA); Geometría; Recurso tecnológico; Matemáticas.

Educamos para Transformar





unl

Universidad
Nacional
de Loja

Abstract:

Nowadays, it is essential to use technological resources that enrich the teaching process and strengthen the acquisition and understanding of knowledge. Thus, the objective of this research was to analyze augmented reality as a technological resource to enhance the teaching and learning process of Geometry in the upper sublevel of General Basic Education. For this purpose, a study with a qualitative, documentary and descriptive approach was carried out, with a non-experimental design, applying the method: bibliographic review, mediated by the technique of documentary and file analysis, using search logs and bibliographic and content cards. The results demonstrate the effectiveness of augmented reality to strengthen the teaching process of Geometry. Augmented reality offers characteristics of immersion, experimentation, exploration, visualization and manipulation of the contents, favoring and facilitating the analysis of geometric systems that require interpretation and spatial notion. Consequently, this technology is an effective and innovative technological resource that enhances the teaching and learning process of Geometry, creating meaningful and memorable educational experiences.

Keywords: Teaching and learning; Augmented Reality (AR); Geometry; Technological resource; Mathematics.

Lo certifico en honor a la verdad.



JONATHAN ALBERTO
MACHUCA YAGUANA

Lic. Jonathan Alberto Machuca Yaguana. Mg.Sc

CAMBRIDGE ENGLISH CERTIFICATE IN ESOL INTERNATIONAL

Educamos para Transformar

