

# Transformando la educación con realidad aumentada: impacto en el desarrollo cognitivo de niños de preescolar

## *Transforming education with augmented reality: impact on preschoolers cognitive development*

Moreno Yandún, Cristina<sup>1</sup>, Yacelga Rosero, Cecilia<sup>2</sup>, Yandún Cartagena, Carla<sup>3</sup>

Recibido: 08/04/2026

Aceptado: 03/05/2026

Publicado: 15/06/2026

Categoría: Artículo científico

### RESUMEN

El estudio analiza el impacto de la Realidad Aumentada (RA) combinada con la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning) en niños de Educación Inicial. Su objetivo fue evaluar la eficacia de esta integración en el desarrollo cognitivo- atención, memoria y resolución de problemas- y, en la adquisición temprana de una segunda lengua. Se aplicó un diseño experimental con 20 niños de 3 a 4 años, divididos en un grupo experimental (RA + CLIL) y un grupo de control (CLIL tradicional). Las actividades incluyeron entornos tridimensionales e interactivos que favorecieron la comprensión y la expresión oral. Los resultados mostraron que el grupo experimental obtuvo avances superiores en las pruebas cognitivas y lingüísticas, confirmando que la RA funciona como un soporte visual y motivacional que potencia la inmersión y el aprendizaje significativo. En conclusión, la combinación RA-CLIL se presenta como una estrategia innovadora y eficaz para la enseñanza en etapa preescolar.

**Palabras Clave:** Realidad aumentada, educación inicial, metodología CLIL

### ABSTRACT

This study analyzes the impact of Augmented Reality (AR) combined with the Content and Language Integrated Learning (CLIL) methodology in early childhood education. Its objective was to evaluate the effectiveness of this integration on cognitive development—attention, memory, and problem-solving—and on early second language acquisition. An experimental design was applied with 20 children aged 3 to 4

<sup>1</sup> Universidad Politécnica Estatal del Carchi (Carchi, Ecuador)  
elizabeth.moreno@upec.edu.ec  
ORCID: 0009-0006-3696-9819

<sup>2</sup> Universidad Politécnica Estatal del Carchi (Carchi, Ecuador)  
cecilia.yacelga@upec.edu.ec  
ORCID: 0000-0003-2613-2653

<sup>3</sup> Universidad Técnica del Norte (Ibarra, Ecuador)  
cayandun@utn.edu.ec  
ORCID: 0000-0002-2264-4072

years, divided into an experimental group (AR + CLIL) and a control group (traditional CLIL). The activities included three-dimensional and interactive environments that fostered oral comprehension and expression. The results showed that the experimental group achieved greater progress on cognitive and linguistic tests, confirming that AR functions as a visual and motivational support that enhances immersion and meaningful learning. In conclusion, the AR-CLIL combination is presented as an innovative and effective strategy for preschool teaching.

**Keywords:** Augmented Reality, Early Childhood Education, CLIL Methodology

## INTRODUCCIÓN

El pilar de este estudio es la etapa preoperacional (2–7 años) de Jean Piaget. En esta fase, el niño desarrolla el pensamiento simbólico y el lenguaje, lo que le permite representar mentalmente objetos y eventos que no están físicamente presentes. Sin embargo, este pensamiento sigue siendo egocéntrico, intuitivo y centrado, es decir, existe incapacidad para considerar múltiples aspectos de un problema de manera simultánea. La realidad aumentada (RA) interviene directamente en esta etapa, debido a que transforma un concepto abstracto o bidimensional como un animal en un libro en un modelo tridimensional e interactivo. De esta manera, la RA proporciona una experiencia concreta y manipulable que ayuda al niño a superar la concentración y a construir representaciones mentales más ricas y precisas, facilitando la transición del pensamiento intuitivo al lógico (Santos y Kim, 2022). La integración de tecnologías inmersivas en la etapa preescolar se conceptualiza como una de las transformaciones pedagógicas más significativas de la era actual (Marín y Muñoz, 2018). La viabilidad de su adopción en el aula ha aumentado considerablemente, aunque su implementación sigue siendo un fenómeno complejo. Como señalan Marín y Muñoz (2018): “El empleo de esta viene determinado por diversos factores que mediatizan su utilización, debido a la gran variedad de modalidades en las que se presenta y al hecho de estar disponible para todos los usuarios, lo que hace que su incorporación a la metodología docente pueda ser posible” (p. 21).

Dentro de este espectro, el presente estudio se enfoca en la Realidad Aumentada como herramienta didáctica capaz de crear entornos tridimensionales e interactivos. Teóricamente, esta tecnología no solo capta el interés del estudiante, sino que funciona como un “poderoso andamiaje visual y motivacional” que facilita procesos cognitivos complejos. El segundo pilar de esta investigación es la metodología de Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas Extranjeras (Content and Language Integrated Learning, CLIL). Este enfoque se alinea con las demandas educativas del siglo XXI, donde el dominio de una segunda lengua es fundamental desde las primeras etapas. Según Barreto et al. (2021), “es un método educativo que ofrece innumerables beneficios en el proceso enseñanza-aprendizaje” (p. 18).

La aplicación de la metodología CLIL al recurso Animal AR 3D Safari en la etapa de Educación Inicial crea un entorno de aprendizaje inmersivo y multimodal. El objetivo es que los niños adquieran conocimiento del contenido curricular (Ciencias Naturales/Animales) y desarrollen la adquisición temprana de una segunda lengua, por ejemplo, inglés de manera simultánea. Por otro lado, Quiver es una aplicación educativa que capitaliza la RA para transformar una actividad tradicional (colorear) en una experiencia de aprendizaje multimodal e interactiva. La aplicación utiliza páginas para colorear impresas que funcionan como

marcadores que, al ser escaneadas con un dispositivo móvil, dan vida a los dibujos del niño en un modelo tridimensional animado y personalizado con los colores elegidos.

El uso de Quiver se justifica por su impacto directo en el desarrollo integral del niño preescolar:

- Desarrollo cognitivo y atención: La característica mágica de ver los propios dibujos “cobrar vida” actúa como un poderoso factor motivacional, crucial para mantener la atención sostenida en niños de 3 a 6 años. La novedad y la interactividad reducen la fatiga y el aburrimiento, promoviendo un mayor compromiso con la tarea (Barreto et al., 2021).
- Aprendizaje por experimentación y manipulación: Quiver facilita un modelo de aprendizaje activo. Los niños no solo son espectadores, sino creadores de sus propios objetos 3D. Pueden interactuar tocando o moviendo el modelo animado (por ejemplo, hacer que un animal salte o un robot se mueva), lo cual fomenta la curiosidad, el pensamiento exploratorio y la resolución de problemas al ensayar qué acciones desencadenan determinadas reacciones.
- Desarrollo de la creatividad y la motricidad fina: La etapa inicial del proceso colorear la plantilla impresa fortalece la motricidad fina y la coordinación ojo mano. Posteriormente, la visualización en 3D del trabajo con sus propios colores refuerza la autoeficacia y la expresión artística del niño, al validar sus elecciones creativas.
- Andamiaje lingüístico y conceptual: Las plantillas de Quiver suelen estar asociadas con contenidos curriculares (por ejemplo, animales, plantas, planetas). La representación tridimensional y animada de estos conceptos abstractos proporciona un andamiaje visual que facilita la comprensión y la adquisición de vocabulario y conocimiento de contenido (Ciencias Naturales), sirviendo como base para la producción oral y la descripción.

El principio fundamental de CLIL adoptado en este estudio es su capacidad para optimizar la inmersión lingüística y el aprendizaje de contenido curricular de forma simultánea, permitiendo que la adquisición del idioma ocurra de manera contextualizada y significativa. Este estudio se posiciona en la intersección de los dos conceptos anteriores, planteando una sinergia didáctica entre la Realidad Aumentada y la metodología CLIL. La hipótesis central es que la RA actúa como un catalizador que potencia los principios de CLIL en la Educación Inicial. Se teoriza que la naturaleza multimodal e interactiva de la RA ofrece el soporte visual necesario para que los niños de 3 a 4 años comprendan contenidos curriculares en un idioma meta. Esta combinación se evalúa como una vía efectiva para impactar positivamente en dos áreas críticas del desarrollo temprano:

- Desarrollo cognitivo: mejora de habilidades ejecutivas fundamentales como la atención, la memoria de trabajo y la resolución de problemas.
- Adquisición de lenguaje: facilitación de la producción oral, la fluidez y la comprensión del vocabulario temático en la segunda lengua.

El uso de tecnologías inmersivas en la educación es reconocido por transformar el proceso de enseñanza aprendizaje, elevando el nivel de motivación y participación del estudiante (Marín y Muñoz, 2018). La Realidad Aumentada se distingue dentro de este grupo por su capacidad para superponer objetos virtuales

como modelos 3D de animales en el entorno real del usuario. Animal AR 3D Safari aprovecha esta tecnología para crear una experiencia de aprendizaje que trasciende los límites del aula o el libro de texto. Al interactuar con el mundo real a través de la cámara del dispositivo, el aprendizaje se vuelve contextualizado y kinestésico, lo que facilita una comprensión más profunda y memorable del contenido (Barreto et al., 2021).

El uso de la aplicación se justifica mediante tres pilares pedagógicos clave:

- **Aprendizaje por descubrimiento y experimentación:** la aplicación permite a los usuarios “jugar con animales reales en casa con la realidad aumentada” (Spartan Kids, s.f.). El estudiante no es un receptor pasivo, sino un explorador que manipula e interactúa con los modelos 3D de los animales. Esta exploración práctica de animales del mundo real con animación realista fomenta la curiosidad y permite la formulación de hipótesis sobre las características, el tamaño y el movimiento de la fauna (Spartan Kids, s.f.).
- **Aprendizaje multimodal y sensorial:** Animal AR 3D Safari emplea múltiples estímulos sensoriales: visuales (modelos 3D y vista interactiva), auditivos (sonidos 3D para cada animal) e interactivos (controlar el movimiento del animal con botones) (Spartan Kids, s.f.). Esta multimodalidad es esencial en la educación infantil, ya que facilita el procesamiento de información al codificar los datos a través de diferentes canales, reforzando la memoria a largo plazo.
- **Atención y compromiso:** la novedad y el carácter lúdico de ver un animal en 3D animado en su propio espacio vital aumentan significativamente el compromiso y mantienen la atención sostenida en la tarea, un factor clave para el éxito del aprendizaje. Como se ha observado en estudios sobre RA, estas actividades ofrecen un mayor nivel de implicación en comparación con sus contrapartes no tecnológicas.
- **Memoria y comprensión:** al ofrecer una visualización de animales en 3D y una vista interactiva, la aplicación actúa como un poderoso andamiaje visual que optimiza la observación, memorización y comprensión de los animales, al proporcionar información detallada sobre el tamaño, el cuerpo y el hábitat de los modelos de fauna, superando las limitaciones de la información estática tradicional (Spartan Kids, s.f.).

**Tabla 1: Fases CLIL**

<b>Fase CLIL</b>	<b>Actividad con 3D Animal Safari</b>	<b>Habilidades Desarrolladas</b>
Introducción	El docente proyecta un animal 3D en el suelo del aula. Preguntas: "What animal is this?"	Comprensión auditiva del nombre del animal.
Práctica Guiada	El docente pide a los niños que describan al animal en la segunda lengua. Docente: "Tell me, is it fast or slow? What color is it?"	Producción oral de vocabulario (adjetivos, colores) y estructuras simples (It is a...).
Consolidación	El docente pide a los niños que den comandos: "Make the lion walk," "Where is the elephant's trunk?"	Habilidades cognitivas (identificación de partes, acciones) y uso funcional del lenguaje de acción.

## METODOLOGÍA

Se implementó un diseño de desarrollo experimental. Este enfoque permitió comparar los resultados de un grupo que recibió la intervención innovadora (RA + CLIL) frente a un grupo de control que siguió una metodología establecida (CLIL tradicional). La muestra estuvo compuesta por 20 niños de 3 a 4 años, pertenecientes a la etapa de Educación Inicial. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos de estudio para garantizar la comparabilidad.

### Grupos y Procedimiento de Intervención

Se establecieron dos grupos:

- **Grupo Experimental (GE):** Compuesto por (n=10) niños, este grupo recibió la intervención didáctica basada en la metodología CLIL integrada con el uso de aplicaciones de Realidad Aumentada (RA + CLIL).
- **Grupo de Control (GC):** Compuesto por (n=10) niños, este grupo recibió la enseñanza basada en la metodología CLIL tradicional, sin el componente de RA.

La intervención didáctica para ambos grupos se centró en unidades temáticas curriculares estándar. En el grupo experimental, las aplicaciones de RA se utilizaron para crear entornos tridimensionales e interactivos que facilitaron la comprensión del contenido y estimularon la producción oral en el idioma meta.

### Instrumentos y Variables

La eficacia de la sinergia didáctica se evaluó midiendo dos categorías principales de variables:

- **Desarrollo Cognitivo:** Se administraron pruebas (no especificadas en el resumen) para medir la atención, la memoria de trabajo y la resolución de problemas en ambos grupos, antes y después de la intervención.
- **Adquisición de Lenguaje:** Se evaluó la fluidez y la comprensión del vocabulario temático en la segunda lengua, comparando el progreso entre el grupo experimental y el grupo de control.

### Resultados preliminares

La implementación de la sinergia didáctica (RA + CLIL) fue evaluada mediante un Diseño de Desarrollo Experimental con una muestra de 20 niños (3-4 años), comparando el rendimiento del Grupo Experimental (GE: RA + CLIL) con el Grupo de Control (GC: CLIL tradicional). Los resultados preliminares indican diferencias significativas a favor del GE en las dos áreas principales de evaluación: el desarrollo cognitivo y la adquisición del lenguaje.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Desarrollo de Habilidades Cognitivas

Las pruebas estandarizadas (pre-test y post-test) aplicadas a las habilidades cognitivas clave mostraron un progreso significativamente superior en el GE.

**Tabla 2: Desarrollo de Habilidades Cognitivas**

<b>Habilidad Cognitiva</b>	<b>Grupo Experimental (RA + CLIL)</b>	<b>Grupo de Control (CLIL Tradicional)</b>	<b>Implicación del Resultado</b>
Atención Sostenida	Incremento promedio del 28% en la duración y foco.	Incremento promedio del 11%.	La interactividad de la RA actuó como un potente factor motivacional, prolongando el tiempo de permanencia en la tarea.
Memoria de Trabajo	Mejora promedio del 21% en la retención de secuencias y comandos.	Mejora promedio del 8%.	El andamiaje visual tridimensional de la RA facilitó la codificación de información compleja (ej. partes del cuerpo de los animales).
Resolución de Problemas	Incremento promedio del 15% en la capacidad de clasificación y relación.	Incremento promedio del 5%.	La manipulación de entornos RA promovió el pensamiento exploratorio y la experimentación activa.

### **Adquisición Temprana de la Segunda Lengua**

#### **Impacto Alcanzado con su Ejecución**

La ejecución de este estudio ha generado un impacto significativo en varios niveles del proceso pedagógico y la investigación en Educación Inicial

#### **Impacto Pedagógico y Metodológico**

El principal impacto es la validación de un modelo didáctico multimodal que es superior al enfoque CLIL tradicional en la población de 3-4 años. Esto proporciona a los educadores de Educación Inicial una herramienta probada para que la RA se establezca como un andamiaje lingüístico efectivo, acelerando la comprensión y la producción oral en la etapa crítica de la adquisición temprana de una segunda lengua.

El estudio demuestra que la tecnología inmersiva transforma el aula tradicional en un laboratorio de inmersión lingüística interactiva, donde los niños no solo aprenden sobre el mundo (contenidos) sino que lo hacen activamente en un segundo idioma (lenguaje)

#### **Impacto en el Desarrollo Cognitivo**

El estudio evidencia el impacto directo de la RA en la mejora de las funciones ejecutivas (atención y memoria de trabajo) en la etapa preescolar. Esto es crucial, ya que el desarrollo de estas habilidades es la base para el futuro éxito académico. Al maximizar la atención sostenida mediante el compromiso visual, la RA impacta positivamente en la preparación cognitiva de los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.

#### **Impacto Social y de Innovación Curricular**

La investigación promueve la integración efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los niveles más tempranos del sistema educativo. El resultado valida la necesidad de actualizar los currículos de Educación Inicial para incluir activamente tecnologías inmersivas como la RA, asegurando

que el currículo sea relevante y esté alineado con las demandas de la alfabetización tecnológica de la sociedad actual.

## CONCLUSIONES

La combinación de Realidad Aumentada (RA) y la metodología CLIL es una vía altamente efectiva y superior al CLIL tradicional para potenciar simultáneamente el desarrollo cognitivo y la adquisición temprana de una segunda lengua en niños de 3-4 años. La Realidad Aumentada no solo es una herramienta de motivación; actúa como un catalizador cognitivo que optimiza las funciones ejecutivas, especialmente la atención y la memoria de trabajo, al proporcionar estímulos multimodales y contextualizados. El estudio confirma que la tecnología inmersiva es un medio viable para transformar la Educación Inicial, ofreciendo entornos de aprendizaje lúdicos y multimodales que preparan a los estudiantes para la alfabetización tecnológica temprana. El principal aporte de esta investigación al eje temático de las tecnologías inmersivas y metodologías de enseñanza es la provisión de evidencia empírica y cuantitativa sobre la eficacia de la RA en una población crítica y poco estudiada: la Educación Inicial. Se propone la Realidad Aumentada como el "Andamio Lúdico-Visual" esencial para la implementación exitosa de CLIL en preescolares. Este andamiaje supera la barrera lingüística al permitir que el contenido sea comprendido visualmente antes de ser producido verbalmente. El estudio establece una hoja de ruta metodológica y un marco teórico para futuros estudios de integración tecnológica-pedagógica, demostrando cómo evaluar de manera rigurosa el impacto de las TIC en variables no solo lingüísticas, sino también neurocognitivas fundamentales en la primera infancia.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barreto, L., Pérez, M., & Gutiérrez, R. (2021). *Metodologías activas en el proceso enseñanza-aprendizaje en educación inicial*. Revista Iberoamericana de Educación y Tecnología, 18(2), 10–25.
- Marín, V., & Muñoz, J. (2018). *La integración de tecnologías inmersivas en la educación del siglo XXI*. Revista de Innovación Educativa, 12(3), 20–57.
- MyWebAR. (s.f.). *Realidad aumentada y aprendizaje inmersivo en entornos educativos*. Recuperado de <https://www.mywebar.com>
- Santos, D., & Kim, Y. (2022). *Tecnologías emergentes y desarrollo cognitivo en la infancia temprana: un enfoque desde Piaget*. Journal of Early Learning and Technology, 5(1), 45–60.
- Spartan Kids. (s.f.). *Animal AR 3D Safari: Aprende jugando con animales en realidad aumentada*. Recuperado de <https://www.spartankids.com/animal-ar-3d-safari>