BOLETÍN DE INGENIERÍA

UNIVERSIDAD Privada DR. RAFAEL BELLOSO CHACÍN

Facultad de Ingeniería. Edición No. VI. Año: 2026



Realizado por:

Ing. Gustavo Machado / correo: gustavo.machado@urbe.edu.ve
Código Orcid: https://0009-0000-8319-133X

Ing. Luis Rodriguez / correo: gluis9989@gmail.com
Código Orcid: https://0009-0003-5622-4724

Ing. Estefany Bohórquez / correo: bohorquezestefani@gmail.com
Código Orcid: https://0009-0008-8238-359X

Tutor Académico:

Ing. Rafael Escalona / Correo: rafaelescalonar@gmail.com
Código Orcid: https://0009-0009-5880-0856

Tutor Metodológico:

M.Sc. Jorge Torrealba Correo: jorge.torrealba@urbe.edu.ve
Código Orcid: https://Orcid.org/000-001-9605-0413

En la actualidad, el desarrollo cognitivo de los niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) representa un desafío significativo dentro de los contextos educativos y terapéuticos, especialmente debido a las dificultades que presentan en procesos como la atención sostenida, la memoria de trabajo y la autorregulación conductual. Estas limitaciones repercuten directamente en su desempeño académico, su adaptación escolar y su interacción social, evidenciando la necesidad de implementar estrategias innovadoras que respondan a sus características cognitivas y emocionales.

A pesar de la existencia de metodologías pedagógicas tradicionales, muchas de estas no logran captar de manera efectiva la atención de los niños con TDAH, lo que genera desmotivación, bajo rendimiento y dificultades en la adquisición de nuevos conocimientos. En este sentido, el uso de tecnologías educativas ha adquirido un papel relevante, ya que permite diseñar experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y adaptadas a las necesidades individuales del estudiante.

En este contexto, el avance de las tecnologías digitales, específicamente las aplicaciones móviles, la gamificación y la realidad virtual, ha permitido el desarrollo de herramientas innovadoras orientadas a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estas tecnologías facilitan la creación de entornos inmersivos, interactivos y personalizados que favorecen la concentración, la

motivación y la participación del usuario, constituyendo una alternativa viable para el fortalecimiento de habilidades cognitivas en niños con TDAH.

La presente investigación reviste gran importancia, ya que aborda una problemática educativa y social relevante, relacionada con la falta de herramientas tecnológicas especializadas que apoyen el desarrollo cognitivo de niños de 6 a 8 años con TDAH. El aprendizaje constituye un factor fundamental para el desarrollo integral del individuo, por lo que la implementación de soluciones tecnológicas adaptadas contribuye al mejoramiento de la calidad educativa, la inclusión y la equidad en el acceso al conocimiento.

Ahora bien, la presente investigación está orientada al desarrollo de una aplicación móvil de aprendizaje con enfoque lúdico-pedagógico y realidad virtual, dirigida a potenciar el desarrollo cognitivo de niños de 6 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, los cuales fueron logrados mediante la implementación de las etapas definidas en el enfoque metodológico seleccionado, junto con la aplicación de los instrumentos correspondientes para la recopilación de información. Todo ello se llevó a cabo en alineación con el propósito principal del estudio y con el objetivo de cumplir las metas planteadas desde el inicio

Para el desarrollo de la presente investigación, se organizaron un conjunto de fases metodológicas, estructuradas de manera secuencial y orientadas al cumplimiento de los objetivos específicos del estudio. Estas fases fueron diseñadas conforme a un enfoque de desarrollo de sistemas basado en análisis estructurado y prototipado, sustentado en los aportes de Ramírez Torres (2020), permitiendo abordar progresivamente cada etapa del diseño de la aplicación móvil educativa.

En este sentido, el proceso abarcó desde la definición del problema y el análisis de las necesidades educativas y cognitivas asociadas al

Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), hasta el diseño, desarrollo, validación e implementación del prototipo de aplicación con enfoque lúdico-pedagógico y realidad virtual. Cada fase contempló actividades específicas y el uso de recursos técnicos adecuados, garantizando un proceso sistemático, organizado y coherente.

La primera fase del desarrollo del presente proyecto corresponde a la etapa de planificación, en la cual se realizó un proceso de análisis estructurado orientado a identificar las necesidades del sistema.

FASE I: PLANIFICACION DEL PROYECTO

En esta etapa se aplicaron entrevistas a especialistas en psicopedagogía, tecnología educativa y desarrollo de software, con el propósito de definir las características clave requeridas para el diseño de la aplicación móvil con enfoque lúdico-pedagógico y realidad virtual.

Asimismo, esta fase permitió establecer las bases conceptuales y funcionales del proyecto, definiendo los lineamientos generales para el diseño del sistema, en correspondencia con los objetivos planteados en la investigación. De igual forma, se

organizaron las actividades y los tiempos de ejecución, garantizando un proceso ordenado y coherente, sustentado en un enfoque metodológico estructurado y progresivo conforme a los aportes de Ramírez-Torres (2020).

Cuadro 5
Desde su experiencia con niños de 6–8 años con TDAH, ¿cuáles son las necesidades atencionales y de autorregulación que una aplicación educativa debería atender con mayor énfasis y por qué??

ESPECIALISTA EN EL ÁREA DE DOCENTE PSICOPEDAGOGO.
Desde mi experiencia con niños de 6 a 8 años con TDAH, considero que la aplicación debe centrarse prioritariamente en el fortalecimiento de la atención sostenida, la autorregulación emocional y el control inhibitorio. Los niños suelen presentar dificultad manteniendo la concentración durante largos períodos y para manejar la frustración ante errores. Por ello, la herramienta debe promover las actividades, objetivos claros y estrategias que favorezcan la conciencia sobre el propio desempeño.

Fuente: Bohórquez, Machado, Rodriguez (2026)

De acuerdo con la opinión del especialista en psicopedagogía, se evidencia la necesidad de estructurar las actividades en bloques breves, secuenciados y con pausas activas reguladas. Este planteamiento guarda coherencia con las características neurocognitivas de los niños de 6 a 8 años con TDAH, quienes presentan limitaciones en la atención sostenida y mayor vulnerabilidad a la fatiga cognitiva.

En relación con la propuesta de esta investigación, la implementación de micro tareas de 3 a 7 minutos dentro de la aplicación permitirá fragmentar la carga cognitiva y facilitar la permanencia en la tarea. Asimismo, la incorporación de pausas programadas favorecerá la autorregulación fisiológica y emocional, disminuyendo la sobreestimulación que podría generarse en entornos digitales o de realidad virtual. Por consiguiente, esta orientación fortalece la factibilidad pedagógica del prototipo, ya que responde directamente a las necesidades atencionales del grupo objetivo.

Cuadro 6
¿Cómo recomienda organizar y temporizar las actividades (tareas cortas, secuenciadas, con pausas) para sostener la atención y prevenir fatiga cognitiva?

ESPECIALISTA EN EL ÁREA DE DOCENTE PSICOPEDAGOGO.
Recomiendo que las actividades sean breves (entre 3 y 7 minutos), organizadas de forma secuencial y con pausas activas programadas. Esto responde a la limitada capacidad de atención sostenida que suelen presentar los niños con TDAH en esta franja etaria. Es fundamental que cada actividad tenga un inicio, desarrollo y cierre claramente definidos. Las instrucciones deben presentarse de manera concreta, utilizando lenguaje sencillo y apoyos visuales o auditivos. Además, considero indispensable incorporar pausas activas o micro transiciones entre tareas, que permitan al niño liberar tensión cognitiva y reorganizar su foco atencional.

Fuente: Bohórquez, Machado, Rodriguez (2026)

El especialista destacó que los refuerzos deben ser inmediatos, breves y moderados, evitando estímulos excesivos que generen sobreexcitación. Esta apreciación es relevante para el diseño de la aplicación, ya que en niños con TDAH el sistema de recompensa dopaminérgico tiende a responder mejor a reforzadores inmediatos y frecuentes.

En función de ello, la investigación contempla la inclusión de insignias simples, mensajes positivos con tono calmado y metas cortas alcanzables. El análisis sugiere que el refuerzo debe centrarse más en el proceso que en el resultado, promoviendo la perseverancia y no solo la obtención de puntos. Esto reafirma que la motivación en la aplicación no debe estar basada en estímulos llamativos o competitivos, sino en el fortalecimiento progresivo de la autoestima académica y la autorregulación.

El sistema de recompensa en niños con TDAH responde de manera más efectiva a reforzadores inmediatos y frecuentes, debido a particularidades en los circuitos dopaminérgicos asociados a la motivación. Por ello, el especialista sugiere refuerzos breves, positivos y no sobre estimulantes. En términos pedagógicos, esto implica privilegiar el refuerzo del esfuerzo y la constancia más que la competencia o acumulación excesiva

de puntos. En entornos virtuales, el uso inadecuado de estímulos intensos (luces brillantes, sonidos fuertes o recompensas exageradas) podría aumentar la hiperactivación, afectando la autorregulación. En consecuencia, el análisis confirma que la aplicación debe implementar un sistema de recompensas equilibrado, que refuerce conductas atencionales adecuadas sin generar dependencia al estímulo externo.

Cuadro 8
¿Qué criterios pedagógicos (instrucciones claras, ejemplos guiados, progresión de dificultad, tiempos por tarea) considera imprescindibles para asegurar comprensión y participación activa?

ESPECIALISTA EN EL ÁREA DE DOCENTE PSICOPEDAGOGO.
Desde una perspectiva pedagógica, considero imprescindible que la aplicación incluya: -Instrucciones breves y claras. -Ejemplos guiados antes de iniciar la actividad. -Retroalimentación correctiva inmediata. -Progresión gradual de dificultad. -Tiempo estimado visible para cada tarea. La claridad pedagógica es fundamental porque los niños con TDAH pueden perder el hilo de una actividad si las instrucciones son extensas o ambiguas. El modelado previo permite reducir la incertidumbre y aumenta la probabilidad de éxito inicial. Asimismo, la progresión debe estar cuidadosamente calibrada para evitar tanto la frustración como el aburrimiento. El equilibrio entre desafío y competencia percibida es esencial para mantener el compromiso cognitivo.

Fuente: Bohórquez, Machado, Rodriguez (2026)

De acuerdo con el experto en software, una interfaz con jerarquía visual clara y consistencia gráfica reduce errores de navegación y mejora la experiencia del usuario infantil. En aplicaciones para niños con TDAH, minimizar distracciones visuales es fundamental. Esto implica evitar sobrecarga de colores, animaciones innecesarias o menús complejos. La simplicidad estructural favorece la autonomía y disminuye la frustración. Los botones grandes y espaciados, con colores consistentes y mensajes breves, permiten al niño navegar sin confusión ni necesidad de asistencia constante.

Cuadro 15
¿Qué decisiones de interfaz (tamaño/posición de botones, jerarquía visual, consistencia de iconos, mensajes breves) considera clave para una navegación autónoma y tolerante a errores en usuarios infantiles?

ESPECIALISTA EN EL ÁREA DE DESARROLLO DE SOFTWARE.
Desde el punto de vista técnico, el diseño de interfaz para usuarios infantiles debe basarse en principios de simplicidad, consistencia y jerarquía visual clara. Los botones deben ser de tamaño adecuado para interacción táctil, con suficiente espacio entre ellos para evitar errores involuntarios. La iconografía debe ser consistente en todo el sistema y acompañarse, cuando sea necesario, de texto breve. Es fundamental evitar la sobrecarga visual: demasiados colores brillantes, animaciones simultáneas o elementos decorativos innecesarios pueden distraer al usuario y afectar su concentración. Asimismo, se recomienda implementar: -Confirmaciones simples antes de acciones críticas. -Botón de retroceso visible. -Indicador claro de progreso dentro de cada actividad. El diseño debe ser tolerante a errores, permitiendo que el usuario se recupere fácilmente sin penalizaciones excesivas.

Fuente: Bohórquez, Machado, Rodriguez (2026)

FASE II. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES (RAMÍREZ Y TORRES, 2020)

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico de la investigación, orientado a la determinación de los requerimientos necesarios para el diseño y desarrollo de una aplicación móvil educativa con enfoque lúdico-pedagógico y realidad virtual, se realizó un análisis técnico y funcional del sistema, considerando tanto los aspectos computacionales como los pedagógicos vinculados al proceso de aprendizaje.

Dicho análisis permitió definir la arquitectura general de la aplicación, así como los elementos de interacción del usuario, el procesamiento de la información y los mecanismos de retroalimentación necesarios para garantizar una experiencia educativa efectiva. En este sentido, se identificaron los componentes esenciales del sistema, tales como la interfaz

gráfica, los módulos de juego, los entornos de realidad virtual y el sistema de seguimiento del progreso del usuario.

A continuación, se describen los principales requerimientos técnicos del sistema de la aplicación móvil, así como la justificación de cada uno de los elementos que lo integran.



Imagen 1.
Laptop Lenovo IdeaPad 3
Fuente: IdeaPad 3 15” Laptop | Lenovo US (2026)

Cuadro 20.
Datos técnicos de la Laptop Lenovo IdeaPad 3

Laptop Lenovo IdeaPad 3	CARACTERISTICAS
Voltaje	100-240V
Procesador	Intel Core i3-1005G1
Frecuencia	Hasta 3.4 GHz.
Memoria RAM	8 GB
Conectividad	Inalámbrica: Wi-Fi 5 (802.11ac).
Dimensiones	362.2 x 253.4 x 19.9 mm

Fuente: Bohórquez, Machado, Rodriguez (2026)

La Lenovo IdeaPad 3 de 15 pulgadas constituye el equipo de cómputo principal para el desarrollo y validación del prototipo de aplicación móvil educativa debido a que se trata de un dispositivo orientado al uso cotidiano con capacidades de multitarea, opciones de procesamiento Intel o AMD, y alternativas de memoria y almacenamiento que permiten ejecutar entornos de diseño, prototipado y pruebas sin requerir hardware especializado.

Además, su pantalla de 15.6” con biseles reducidos favorece la visualización de maquetas, flujos de navegación e interfaces destinadas a población infantil, mientras que sus características de entretenimiento como audio optimizado con Dolby Audio y la integración de opciones de rendimiento y almacenamiento contribuyen a simular de manera adecuada la experiencia audiovisual requerida por aplicaciones con componentes lúdicos e inmersivos.



Imagen 2.
Visores de Realidad virtual DESTEK V5 VR Headset
Fuente: DESTEK V5 VR Headset. (2026)

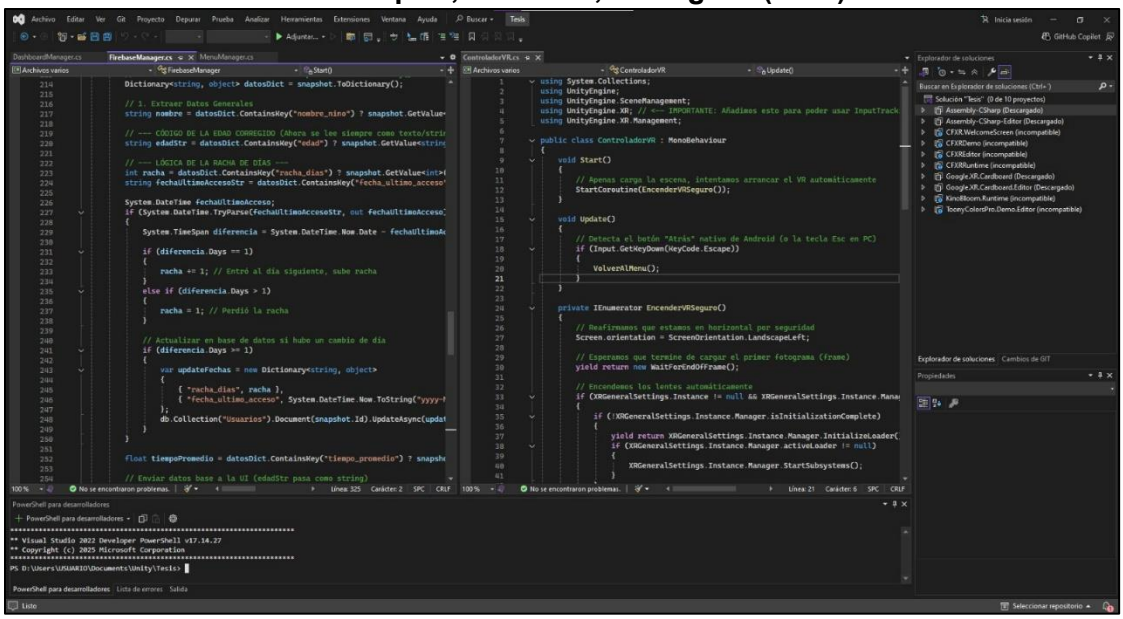
Los visores DESTEK V5 VR constituyen el dispositivo de visualización inmersiva utilizado para la experiencia de realidad virtual dentro del sistema educativo propuesto, actuando como el medio principal de interacción visual entre el usuario y los entornos virtuales desarrollados. Su selección se fundamenta en su compatibilidad con dispositivos móviles, diseño ergonómico y facilidad de uso, características que resultan esenciales para aplicaciones educativas dirigidas a niños de 6 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).



Imagen 3.
TELÉFONO XIAOMI POCO X3 Pro
Fuente: Xiaomi Poco X3 Pro-Características y especificaciones (2026)

El proceso de prototipado permite anticipar el comportamiento del sistema, facilitando la identificación de posibles inconsistencias, dificultades de interacción o problemas de diseño antes de la fase de implementación. De esta manera, se pueden realizar ajustes oportunos que contribuyan a optimizar la navegación.

Figura 1
Código fuente del sistema desarrollado en C# utilizando Unity
Fuente: Bohoquez, Machado, Rodriguez (2026)



FASE IV. ORDINOGRAMA GENERAL (RAMÍREZ Y TORRES, 2020)

En esta fase se desarrolla el ordinograma o diagrama de flujo general del sistema, el cual modela de manera estructurada el funcionamiento integral de la aplicación. Este recurso permite representar la lógica operativa del sistema y la secuencia de ejecución de sus procesos, facilitando la comprensión del comportamiento de la aplicación en cada una de sus etapas.

El ordinograma describe el recorrido del usuario dentro de la plataforma, desde el acceso inicial hasta la finalización de las actividades, incluyendo las transiciones entre pantallas, la selección de módulos, el inicio y cierre de las dinámicas gamificadas, así como la interacción con los entornos de realidad virtual. Esto garantiza una navegación organizada, clara y adecuada a las características cognitivas de niños de 6 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

Asimismo, el diagrama detalla el procesamiento de las acciones del usuario, considerando distintos tipos de interacción como la selección táctil, la ejecución de actividades lúdicas y la respuesta a estímulos del sistema. Para ello, se establecen puntos de decisión y rutas alternativas en función del desempeño del usuario, lo que permite incorporar mecanismos de retroalimentación inmediata, refuerzo positivo y control del ritmo de las actividades, evitando la sobrecarga cognitiva.

FASE V. VALIDACIÓN FUNCIONAL Y PEDAGÓGICA (RAMÍREZ Y TORRES, 2020)

En esta fase se lleva a cabo la evaluación integral del prototipo mediante la ejecución de pruebas piloto dirigidas a expertos en educación especial, tecnología educativa y desarrollo de software, así como, cuando resulta pertinente, a usuarios finales en entornos controlados. El propósito principal de esta etapa es verificar que la aplicación móvil cumpla con los requerimientos técnicos y pedagógicos establecidos en las fases anteriores, garantizando su coherencia con las características cognitivas y emocionales de niños de 6 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

Durante el proceso de validación se evalúan aspectos clave como el funcionamiento técnico del sistema, la estabilidad de la aplicación, la usabilidad, la claridad de la interfaz, la fluidez de la navegación, el nivel de motivación generado por las dinámicas gamificadas y la pertinencia pedagógica de las actividades propuestas. Así mismo, se analizan criterios relacionados con el control de estímulos visuales y auditivos, el tiempo de exposición a los entornos de realidad virtual y la adecuación del contenido al nivel de desarrollo cognitivo de los usuarios.

FASE VI. IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO (RAMÍREZ Y TORRES, 2020)

En esta fase se procede a la integración y programación de los módulos definidos previamente, consolidando una versión operativa de la aplicación móvil educativa. La implementación se desarrolla en un entorno de programación compatible con dispositivos Android, lo que permite garantizar accesibilidad y portabilidad, considerando el uso frecuente de este tipo de dispositivos en contextos educativos.

Durante esta etapa se incorporan de manera funcional los distintos componentes del sistema, tales como la interfaz gráfica adaptada a niños con TDAH, el motor de gamificación, los escenarios de realidad virtual y los mecanismos de retroalimentación inmediata. De igual forma, se prestan especial atención a aspectos técnicos como el consumo de memoria, la respuesta táctil, la optimización del rendimiento gráfico, la estabilidad del sistema y la correcta adaptación de la interfaz para minimizar la sobrecarga cognitiva.

FASE VII. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO DEFINITIVO Y PRUEBAS FINALES (RAMÍREZ Y TORRES, 2020)

En esta fase se consolida la versión definitiva del prototipo, integrando todas las correcciones, mejoras y ajustes derivados de la validación funcional y pedagógica. El sistema final se somete a pruebas finales en entornos educativos y terapéuticos simulados o reales, con la participación de especialistas y, de forma controlada, de usuarios finales, con el objetivo de evaluar el desempeño general de la aplicación.

Durante estas pruebas se analizan indicadores relacionados con la atención sostenida, la motivación, la facilidad de uso, la claridad de las instrucciones, la interacción con los entornos de realidad virtual y el impacto cognitivo de las actividades propuestas. Estas evaluaciones permiten verificar el cumplimiento de los objetivos pedagógicos establecidos y confirmar que la aplicación responde adecuadamente a las necesidades de niños con TDAH.

FASE VIII. DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA (KENDALL & KENDALL, 2011)

En esta fase final se lleva a cabo la sistematización, organización y registro formal de toda la información técnica, funcional y pedagógica correspondiente al sistema desarrollado, con el propósito de garantizar su correcta comprensión, uso y mantenimiento.

De acuerdo con Kendall y Kendall (2011), la documentación constituye un proceso fundamental dentro del ciclo de desarrollo de sistemas, ya que permite comunicar de manera clara cómo funciona el software, cómo debe ser utilizado y cómo puede ser actualizado, reduciendo errores operativos y facilitando el aprendizaje de los usuarios finales. Los autores enfatizan que una documentación adecuada contribuye

significativamente a la aceptación del sistema, a su sostenibilidad en el tiempo y a la disminución de dependencias técnicas.

CONCLUSIONES

El desarrollo del presente trabajo de investigación, cuyo objetivo general fue diseñar una aplicación móvil de aprendizaje con enfoque lúdico-pedagógico y realidad virtual orientada a potenciar el desarrollo cognitivo de niños de 6 a 8 años con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), culminó de manera satisfactoria, evidenciando la viabilidad pedagógica y tecnológica de integrar herramientas digitales inmersivas como apoyo a los procesos de atención, memoria y autorregulación en el ámbito educativo.

La metodología aplicada, de enfoque descriptivo-proyectivo con diseño no experimental, de campo y transeccional, permitió estructurar de forma ordenada y coherente el desarrollo del estudio, guiando cada una de las fases planteadas desde la definición del problema hasta la construcción conceptual del prototipo.

Desde el punto de vista educativo y cognitivo, se concluye que la aplicación móvil diseñada constituye una herramienta con alto potencial para estimular procesos fundamentales como la atención sostenida, la motivación y la interacción activa en niños con TDAH, al integrar dinámicas de gamificación y entornos de realidad virtual controlados.

De acuerdo con los planteamientos de Ortega y Pérez (2021) y Cabero y Llorente (2020), el uso de recursos lúdicos e inmersivos favorece el compromiso del estudiante y reduce la distracción, aspectos clave en la atención a esta población.

En consecuencia, la propuesta no solo responde a criterios técnicos, sino que también se alinea con principios pedagógicos orientados a la

educación inclusiva, evidenciando que la tecnología puede ser utilizada como un medio eficaz para atender la diversidad dentro del aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso Arija, C. (2021). **El juego como estrategia pedagógica**. Narcea.

American Psychiatric Association. (2013). **Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales** (DSM-5). Editorial Médica Panamericana.

Baque Reyes, A., & Portilla Faican, M. (2021). **Aprendizaje significativo y educación inclusiva**. Editorial Universitaria.

Bandura, A. (2024). **Teoría del aprendizaje social**. Morata.

Burdea, G., & Coiffet, P. (2003). **Virtual reality technology. Wiley-IEEE Press.**

Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. C. (2020). **Tecnología educativa aplicada a la educación inclusiva.**

García Díaz, M. (2023). **Desarrollo cognitivo y trastornos del neurodesarrollo**. Editorial Síntesis.

Intriago Molina, R., & Zambrano Acosta, M. (2024**). Metodologías lúdicas para la educación inclusiva**. Ediciones UTM.

Kandel, E. R. (2024**). Principios de neurociencia (6.ª ed.).** McGraw-Hill Education.

Manrique, A. (2020). **Procesos cognitivos básicos y superiores**. McGraw-Hill.

Michaelis, J. R., & Michaelis, B. (2020). **User interfaces in virtual environments**. Academic Press.

Moya Gómez, L. (2024). **El enfoque lúdico pedagógico en la educación infantil**. Graó.

Paris, S. G., Ricardo, A., Rymond, J., & Johnson, A. (2020). **Psychology of learning and instruction**. Routledge.

Plata Zanatta, G. (2020). **Funciones cognitivas y aprendizaje**. Editorial Médica Panamericana.