

TECNOLOGÍAS EMERGENTES E INNOVACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

La guía esencial para la educación digital del siglo XXI

Roberto Usca Veloz
Viviana Suárez Aldaz
Víctor Núñez Jiménez
Dora Lliguisupa Pastor

ISBN: 978-9907-0-0440-3

2025



TECNOLOGÍAS EMERGENTES E INNOVACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

AUTORES:

ROBERTO BERNARDO USCA VELOZ

VIVIANA ELIZABETH SUÁREZ ALDAZ

VÍCTOR HUGO NÚÑEZ JIMÉNEZ

DORA MARCELA LLIGUISUPA PASTOR



Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica.

©Grupo Editorial BLR
Universidad Estatal de Bolívar
Riobamba – Ecuador
Correo: publicaciones@grupoblrl.com
<https://grupoblrl.com/libros-investig>
REPOSITORIO



Usca, R., Suárez, V., Núñez, V., Lliguisupa, D. (2025) Tecnologías emergentes e innovación digital en la educación. Grupo Editorial BLR.

© Roberto Bernardo Usca Veloz
Viviana Elizabeth Suárez Aldaz
Víctor Hugo Núñez Jiménez
Dora Marcela Lliguisupa Pastor

ISBN: 978-9907-0-0440-3

El copyright promueve la libertad de expresión, protege la diversidad de ideas y conocimiento, además apoya la libre expresión. Se prohíbe de manera rigurosa la producción o el almacenamiento de esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, está estrictamente prohibido por ley, incluyendo el diseño de la portada, así como su difusión a través de cualquiera de sus medios, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos, de grabación o incluso de fotocopia, sin permiso de los propietarios de los derechos de autor.

FILIACIONES DE LOS AUTORES

Roberto Bernardo Usca Veloz

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: rusca@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6600-052X>

Viviana Elizabeth Suárez Aldaz

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: vsuarez@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3600-7012>

Víctor Hugo Núñez Jiménez

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: vnunez@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8298-6069>

Dora Marcela Lliguisupa Pastor

Universidad Estatal de Bolívar

Correo Electrónico: dlliguisupa@ueb.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5808-6490>



PRÓLOGO

La instrucción actual se enfrenta al reto de integrar con éxito las herramientas digitales en la enseñanza y el aprendizaje como parte de su camino continuo hacia el avance y la mejora. Con la llegada de la realidad digital, los estudiantes del siglo XXI exigen experiencias de aprendizaje atractivas, dinámicas y conectadas, lo que obliga al profesorado a reconsiderar sus métodos y procedimientos. Se examinan los fundamentos pedagógicos de su uso en el aula, junto con una tipología de realidades inmersivas, que demuestra cómo estas experiencias digitales inmersivas fomentan la creación activa de conocimiento. A continuación, para adaptarlas a diversos contextos educativos, se examinan los modelos de diseño didáctico y las áreas de aplicación que apoyan la fusión de la teoría y la práctica.

Uno de los temas principales del capítulo es la gama de plataformas y herramientas —como Unity, FrameVR, CoSpaces y el metaverso— disponibles para crear experiencias inmersivas. Un punto esencial del capítulo aborda las diversas herramientas y plataformas disponibles para crear experiencias inmersivas, tales como Unity, FrameVR, CoSpaces y el metaverso. Cada una de ellas se examina con un enfoque puesto en la educación. El libro surge como una solución a este desafío, proponiendo una visión completa que se apoya en tres pilares clave: la ludificación, Scratch y App Inventor 2. Estas utilidades, cada una a su manera, facilitan un cambio en la manera en que instruimos y

adquirimos conocimientos. El trabajo une conceptos teóricos con vivencias prácticas, permitiendo que el lector comprenda las bases que sostienen cada estrategia y a la vez, explore su implementación en situaciones educativas concretas.

La información se presenta en distintos apartados que abarcan desde las bases de la gamificación y sus ventajas para el aprendizaje, hasta el empleo de plataformas de programación visual como Scratch y App Inventor 2. Estas últimas fomentan el razonamiento lógico, el aprendizaje dinámico y el espíritu emprendedor digital. Cada parte detalla el funcionamiento de estas herramientas y examina cómo pueden impulsar la motivación la inventiva y la integración, elementos cruciales en la enseñanza de hoy.

ÍNDICE

PRÓLOGO	i
ÍNDICE.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I	18
1 ENTORNOS INMERSIVOS EN LA EDUCACIÓN	18
1.1 Introducción.....	18
1.2 Clasificación de realidades inmersivas	21
1.2.1 Realidad virtual	21
1.2.2 Realidad aumentada	23
1.2.3 Realidad mixta.....	24
1.2.4 Realidad Extendida (XR)	26
1.3 Principios pedagógicos de los entornos inmersivos	29
1.3.1 Métodos de uso / diseño instruccional basados en estos principios.....	31
1.4 Ramas de aplicación de estos principios pedagógicos	32

1.5	Herramientas y plataformas para entornos inmersivos en educación.....	33
1.5.1	Unity (motor de desarrollo — nivel profesional).....	33
1.5.2	Frame (FrameVR) — espacios 3D multiusuario en el navegador.....	34
1.5.3	CoSpaces (hoy: Delightex Edu) — creación 3D/AR/VR orientada a la escuela.....	35
1.6	El metaverso como categoría / ecosistema educativo	36
1.6.1	Definición y componentes.....	37
1.6.2	Aplicaciones educativas clave.....	37
1.6.3	Recomendaciones políticas y de diseño	37
1.6.4	Recomendaciones operativas para docentes e instituciones..	38
1.7	Estrategias didácticas con entornos inmersivos	42
1.7.1	Aprendizaje basado en la experiencia (Experiential Learning)...	43
1.7.2	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	43
1.7.3	Gamificación	43
1.7.4	Simulación y role-playing	43
1.8	Narrativas inmersivas (Storytelling)	44

1.9	Beneficios y limitaciones del uso de entornos inmersivos....	44
1.9.1	Beneficios	44
1.9.2	Limitaciones	47
1.10	Recomendaciones prácticas para implementación educativa	51
1.11	Casos de éxito y experiencias en el aula con FrameVR	52
1.12	El rol docente en la construcción de entornos educativos virtuales con FrameVR.....	52
1.12.1	Creación de la cuenta en FrameVR.....	53
1.12.2	Diseño del entorno inmersivo.....	54
1.12.3	Registro y acceso de usuarios.....	55
1.12.4	Implementación de la práctica educativa	57
1.12.5	Proyecto práctico: Diseño docente-estudiantil de entornos inmersivos	58
1.12.6	Practica integral del Entorno Virtual icon iconenido idigital	65
1.13	Resultados de la práctica	66
1.14	Reflexión académica	67
1.15	Desafíos futuros de la realidad inmersiva en la educación ...	67

1.16	Desafíos de la realidad inmersiva en el ámbito educativo	68
1.16.1	Infraestructura y accesibilidad tecnológica	68
1.16.2	Capacitación idocente.....	68
1.16.3	Diseño de contenidos de calidad	69
1.16.4	Sostenibilidad y escalabilidad	69
1.16.5	Aspectos éticos y psicológicos	69
1.16.6	Investigación y evaluación del impacto	70
1.17	Reflexión final.....	70
CAPÍTULO II.....		71
2	GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE.....	71
2.1	Fundamentos de la gamificación: teoría y principios básicos	71
2.2	Elementos del juego aplicados a la enseñanza	72
2.3	Gamificación vs. Aprendizaje basado en juegos	73
2.4	Definiciones y diferencias conceptuales	74
2.4.1	Ventajas y limitaciones.....	76
2.5	Beneficios de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	76

2.5.1	Motivación intrínseca y extrínseca.....	77
2.5.2	Mejora del compromiso y la participación.....	77
2.5.3	Desarrollo de competencias digitales y sociales	78
2.5.4	Evidencias en América Latina	78
2.5.5	Propuesta de implementación en contextos con pocos recursos tecnológicos.....	78
2.6	Beneficios de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	79
2.6.1	Motivación intrínseca y extrínseca.....	81
2.6.2	Evidencia en educación básica y contextos ecuatorianos	82
2.6.3	Propuesta para contextos con pocos recursos.....	82
2.7	Limitaciones y desafíos de la gamificación en la educación.	82
2.7.1	Limitaciones principales.....	82
2.8	Herramientas digitales de gamificación aplicadas en educación.....	85
2.8.1	Ejemplos destacados.....	87
2.8.2	Recomendación para uso de Scratch en la investigación	88
2.9	Experiencias y casos de éxito en la implementación	88

2.9.1	Scratch como herramienta para gamificar el aprendizaje	88
2.9.2	Ejemplos de proyectos educativos con Scratch.....	89
2.9.3	Casos internacionales y regionales de éxito	89
CAPÍTULO III		92
3	SCRATCH COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DIGITAL.....	92
3.1	Historia y evolución (2003 – Scratch 3.0).....	92
3.1.1	Filosofía educativa (Lifelong Kindergarten de Resnick)	93
3.2	Comparación con otros lenguajes visuales.....	94
3.3	Interfaz gráfica y entorno de trabajo	95
3.3.1	Componentes principales de la interfaz.....	96
3.3.2	Uso pedagógico de la interfaz	98
3.4	Programación básica en Scratch.....	100
3.4.1	Secuencias y algoritmos	100
3.4.2	Uso de bucles y condicionales.....	101
3.4.3	Creación de variables y listas	101
3.4.4	Estrategias de depuración	101
3.5	Diseño de proyectos en Scratch.....	102

3.5.1	Creación de animaciones interactivas	102
3.5.2	Desarrollo de videojuegos educativos	103
3.5.3	Narrativas digitales y cuentos interactivos.....	103
3.5.4	Simulaciones de fenómenos científicos o matemáticos	103
3.5.5	Estudios de caso documentados	104
3.6	Scratch en la educación	104
3.6.1	Desarrollo del pensamiento computacional	104
3.6.2	Aplicaciones en matemáticas, ciencias y humanidades	105
3.6.3	Scratch como recurso interdisciplinario (STEAM).....	105
3.6.4	Estrategias didácticas para el aula	106
3.7	Scratch y la creatividad	106
3.7.1	Diseño gráfico de personajes y escenarios	107
3.7.2	Incorporación de sonidos y música	108
3.7.3	Proyectos colaborativos en línea con Scratch Online	108
3.7.4	Integración con dispositivos externos (Makey Makey, micro:bit).....	109
3.7.5	Proyectos innovadores internacionales	110
3.8	Evaluación y retroalimentación.....	110

3.8.1	Criterios de evaluación para proyectos Scratch	110
3.8.2	Rúbricas para medir creatividad, lógica y funcionalidad	111
3.8.3	Portafolio digital como estrategia de evaluación	113
3.9	Scratch y la inclusión educativa	113
3.9.1	Adaptaciones para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales i(NEE).....	113
3.9.2	Accesibilidad y aprendizaje universal.....	114
3.9.3	Ejemplos de experiencias inclusivas	115
3.10	Scratch y la motivación estudiantil	115
3.10.1	Relación entre gamificación y Scratch.....	116
3.10.2	Impacto en la motivación y participación	116
3.10.3	Evidencias de iestudios internacionales	116
3.11	Scratch y la formación docente	117
3.11.1	Programas de capacitación docente.....	117
3.11.2	Barreras y retos en la implementación	118
3.11.3	Estrategias de acompañamiento pedagógico.....	119
3.12	Proyectos interdisciplinarios destacados	119
3.13	Casos STEM/STEAM documentados	119

3.13.1	Aventura Matemática.....	119
3.13.2	Exploradores del ecosistema	120
3.13.3	Cuentacuentos digital	120
3.13.4	Diseño y estudios sociales.....	120
4	CAPÍTULO IV	123
5	APP INVENTOR 2 COMO HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA	123
5.1	Introducción al desarrollo de aplicaciones móviles en la educación.....	125
5.2	Interfaz y funcionamiento de App Inventor 2	132
5.3	Pensamiento computacional y programación visual en App Inventor	139
5.4	Proyectos educativos con aplicaciones móviles (ejemplos prácticos)	141
5.5	App Inventor 2 y el fomento del aprendizaje activo y colaborativo..	146
5.6	Uso de App Inventor 2 para el emprendimiento digital estudiantil...	149
5.7	Retos y oportunidades en la implementación de aplicaciones móviles en educación	152

BIBLIOGRAFÍA	156
---------------------------	------------

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla comparativa de herramientas / plataformas.....	38
--	----

Tabla 2. Definiciones y reportes de la gamificación según distintos autores.	72
--	----

Tabla 3. Elementos de juego, aplicación educativa e impacto esperado.	73
---	----

Tabla 4. Diferencias en la práctica educativa.	75
--	----

Tabla 5. Beneficios generales de la gamificación en educación.....	80
---	----

Tabla 6. Limitaciones y estrategias para superarlas.....	84
---	----

Tabla 7. Plataforma- características principales- ventajas limitaciones	86
---	----

Tabla 8. Casos relevantes de éxito con gamificación y Scratch.	90
--	----

Tabla 9. Comparación con otros lenguajes visuales.	94
--	----

Tabla 10. Resumen de categorías y ejemplos de bloques.....	99
---	----

Tabla 11. Dispositivos y aplicación en proyectos educativos interactivos.	109
---	-----

Tabla 12. Rúbricas para evaluar la creatividad, la lógica y la funcionalidad.	111
---	-----

Tabla 13. Cuadro comparativo: con Scratch vs sin Scratch.....	120
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crear cuenta en FrameVR.....	53
Figura 2. Ingreso imediante Link de acceso al entorno inmersivo de FrameVR.	55
Figura 3. Entorno virtual con FrameVR.....	56
Figura 4. Recorrido del entorno virtual.	57
Figura 5. Búsqueda de FrameVR en el navegador.	58
Figura 6. New Frame.....	59
Figura 7. Asignar nombre y seleccionar New Frame.	60
Figura 8. Configuración del entorno virtual y asignación de iusuario.	61
Figura 9. Carga de elementos al entorno virtual.....	62
Figura 10. Contenido o recursos digitales.	63
Figura 11. Cargar imágenes.....	63
Figura 12. Cargar información.	64
Figura 13. Contenido idigital icargado ial ientorno ivirtual	65
Figura 14. Opciones de Frame VR.	66

Figura 15. Aprendizaje Basado en juegos.	74
Figura 16. Beneficios de la gamificación.	80
Figura 17. Herramientas digitales de gamificación.	85
Figura 18. Versiones y actualizaciones de scratch 2.0.	93
Figura 19. Interfaz igráfica iy ientorno ide itrabajo iScratch.	95
Figura 20. Interfaz del backend de la edición de bloques.	134
Figura 21. El interfaz principal de la herramienta App inventor 2 ...	136

INTRODUCCIÓN

Hoy, el mundo de enseñar frecuentemente enfrenta el problema de adaptarse a la nueva acción de la tecnología y a las formas novedosas de aprender que los estudiantes quieren. El objetivo principal de este libro es dar una visión clara que mire estrategias modernas para mejorar el aprendizaje mediante áreas inmersivas, la ludificación, el uso de plataformas visuales de programación y cómo usarlas como herramienta para crear aplicaciones móviles que enseñen. Busca que las maneras de instruir sin más interesantes inclusivas y creativas.

La incorporación de herramientas avanzadas como configuraciones de realidad virtual y técnicas de diseño de juegos utilizando plataformas como Scratch y App Inventor 2 tiene como objetivo integrar estas tecnologías en marcos educativos para mejorar la participación y la comprensión de los estudiantes. Al integrar una exploración teórica junto con ejemplos del mundo real y experiencia directa dentro del entorno educativo, los estudiantes pueden comprender más fácilmente cómo se aplican los conceptos en diversas situaciones. En este esfuerzo, pretendemos ofrecer estrategias y recursos diseñados para facilitar la incorporación de herramientas tecnológicas en las metodologías de enseñanza entre educadores y estudiantes por igual. Los elementos clave subrayan la importancia de la creatividad, la motivación, la colaboración y la unidad en la educación moderna. En consecuencia, este documento tiene como objetivo principal

proporcionar tanto una guía de instrucción como herramientas prácticas para administrar dichos sistemas de manera efectiva, fomentando así los beneficios educativos y mejorando la comprensión general. Los capítulos subsecuentes tratados son como se expresa a continuación:

Capítulo I: Analicemos los espacios inmersivos en el ámbito educativo, examinando su tipología, fundamentos pedagógicos y enfoques de implementación, junto con las plataformas más utilizadas como Unity, FrameVR y CoSpaces. También se aborda cómo el metaverso se ha consolidado como un entorno digital donde las personas convergen, se relacionan y participan en actividades virtuales. A su vez, se proponen tácticas de enseñanza y se facilita una perspectiva práctica para desarrollar vivencias inmersivas.

Capítulo II: Se enfoca en el uso de la gamificación dentro del aula, analizando las teorías que la sustentan, sus pilares básicos y la forma en que los componentes lúdicos se integran al proceso de aprendizaje. A su vez, se establece una distinción clara entre gamificación y el modelo de aprendizaje basado en juegos. Se consideran tanto las ventajas como las posibles desventajas y dificultades que surgen al gamificar, junto con los recursos digitales que ayudan a llevarla a cabo y casos prácticos que evidencian su buen resultado en el ámbito educativo.

La eficaz aplicación de la tecnología móvil en el aula necesita una organización cuidadosa y la evaluación de diversos aspectos,

desde la preparación técnica hasta la formación y la protección de los datos, así como la privacidad de la información.

Capítulo III: Descubre App Inventor 2, una plataforma fundamental para desarrollar apps móviles con fines didácticos. Examinaremos su mecanismo operativo, exploraremos la lógica de la programación gráfica y resaltaremos la importancia del razonamiento computacional. Igualmente, mostraremos prototipos de iniciativas pedagógicas, su influencia en el aprendizaje dinámico y en equipo, las perspectivas que ofrece para que los alumnos inicien proyectos digitales, y analizaremos las dificultades que pueden presentarse al usarlo.

CAPÍTULO I

1 ENTORNOS INMERSIVOS EN LA EDUCACIÓN

1.1 Introducción

En los últimos años, la educación ha experimentado cambios significativos impulsados por el progreso tecnológico. Uno de estos cambios notables es la aparición de nuevos ambientes, que se presentan como prometedores para la consideración de los procedimientos de aprendizaje. Los ambientes de inmersión se entienden como lugares digitales que generan sentimientos de presencia, inmersión y participación dinámica. Estos lugares pueden integrar dispositivos como la Realidad Virtual (RV), la Realidad Aumentada (RA), la Realidad Mixta (RM) o las tecnologías XR (realidad extendida). Estas opciones tecnológicas brindan vivencias educativas que van más allá de las limitaciones espaciales, climáticas y físicas tradicionales de las aulas, permitiendo al estudiante interactuar con contenido intrincado y entornos con movimiento, sensoriales y sistemas estructurados o mejorados.

Integrar el entorno específico que rodea al sistema educativo cumple con los demás requisitos modernos, como la capacidad de motivar a los estudiantes que están acostumbrados a la simplicidad y la naturaleza multicanal de la tecnología, la urgente necesidad de explicar y visualizar conceptos difíciles, y la capacidad de modelar situaciones peligrosas, costosas o inaccesibles. Por ejemplo, simulaciones clínicas en medicina,

viajes históricos en tiempos anteriores, práctica de laboratorio en un entorno donde, entre otras cosas, habría material físico o riesgos insuperables.

Estas aplicaciones están sujetas a una serie de estudios empíricos que indican que el entorno circundante puede mejorar la comprensión conceptual, aumentar la preservación, promover el aprendizaje activo y crear más compromiso con los estudiantes (visualización espacial, diseño del modelo espiritual, práctica repetida, etc.). Aunque la evidencia aumenta, hay varios hallazgos mixtos: la cantidad de beneficios depende en gran medida del diseño del diseño, la calidad del hardware, la duración de la intervención y la adaptación entre los objetivos de la educación y la experiencia circundante.

Además, los obstáculos están vinculados con el acceso a recursos, la infraestructura tecnológica, la formación del profesorado, la sensación de cansancio físico y mental, y la evaluación sistemática del efecto a largo plazo del aprendizaje. La finalidad de este estudio es analizar de manera exhaustiva el entorno que lo rodea: sus fundamentos teóricos, principios de enseñanza, herramientas y plataformas, métodos didácticos, ventajas y limitaciones, ejemplos exitosos y nuevos retos.

Su meta no es únicamente explicar lo que se ha realizado hasta el momento, sino que también ofrece un análisis crítico que le ayuda a examinar cuándo, de qué manera y en qué condiciones el entorno puede facilitar mejoras importantes en la formación, especialmente en lo que se refiere a la relación con la

universidad. En este sentido, es esencial aclarar varios conceptos fundamentales. Primero, es necesario diferenciar entre las distintas formas de inmersión: la experiencia de realidad virtual puede cambiar desde una pantalla plana hasta una inmersión total con los participantes, el manejo del movimiento y los estímulos a través de varios sentidos.

RA incluye componentes digitales en el mundo físico sin dejar de lado este último; el RM se presenta como la forma más sofisticada donde las interacciones tanto reales como virtuales son espaciales y funcionales. Igualmente, la eficacia de estas tecnologías debe considerar el diseño educativo: integración de actividades generativas, retroalimentación, antes del aprendizaje, en lo referente a la experiencia, colaboración; Minimización de la carga cognitiva externa; y adecuada evaluación formativa y acumulativa.

Los modelos de capacitación deben basarse no solo en noticias tecnológicas, sino también en resultados de educación medibles, teniendo en cuenta el acceso al acceso. Muchos estudios han indicado que la experiencia de entrenamiento muy corta o mal integrada generalmente tiene una influencia limitada, mientras que las intervenciones bien informadas indican un concepto complejo, habilidades técnicas y actitudes hacia la capacitación.

Además, el entorno circundante en el contexto de las universidades proporciona la plataforma de investigación educativa: los objetivos, el uso de la telemetría, comparan los métodos circundantes tradicionales, el impacto del estudio en

diferentes tipos de estudiantes, identifican factores mediadores (conocimiento previo, habilidades digitales, motivación). Este documento de investigación también propone integrar la perspectiva institucional disponible, la capacitación de los maestros, la infraestructura, como las variables críticas para la implementación exitosa. Finalmente es importante considerar aspectos éticos.

1.2 Clasificación de realidades inmersivas

1.2.1 Realidad virtual

La realidad virtual representa una convergencia de hardware y software que transforma la forma en que los usuarios experimentan y se relacionan con entornos digitales, ofreciendo un potencial significativo para innovaciones en múltiples industrias.

Se define también como una simulación informática en tres dimensiones (3D) que recrea un entorno completamente artificial con el que el usuario puede interactuar en tiempo real. Esta tecnología involucra sistemas hombre-máquina que permiten al usuario percibir, a través de dispositivos como gafas o visores de RV, un mundo generado por ordenador, desplazarse dentro de él, manipular objetos virtuales y experimentar sensaciones sensoriales que buscan reproducir la realidad física o incluso imaginar escenarios que no existen. En contextos educativos, la RV favorece la inmersión total y permite el aprendizaje experiencial al permitir realizar simulaciones que serían imposibles o peligrosas en entornos reales.

Es una tecnología que genera una situación inmersiva y en tiempo real mediante dispositivos de visualización (head-mounted displays — HMDs), controladores de movimiento, sensores y otros periféricos. En RV el espacio perceptual del usuario queda dominado por la representación digital, de modo que la sensación de “presencia” (feeling of being there) es un atributo central. Inmersión, grado en que los estímulos sensoriales (visual, auditivo y, cuando existe, háptico) cierran al usuario respecto al mundo físico. Mayor inmersión suele asociarse con mayor sensación de presencia (Slater, 1997).

Presencia, es la experiencia subjetiva de “estar” dentro del entorno virtual; resultado de la combinación de inmersión, realismo y coherencia interactiva.

Interactividad, es la capacidad del sistema para responder a las acciones del usuario en tiempo real; incluye manipulación de objetos, navegación y retroalimentación.

Fidelidad acompañada con un grado de realismo del entorno (gráficos, física, comportamiento de objetos). La fidelidad puede ser visual, sonora, funcional o física (háptica).

Escalado de inmersión, clasificación de experiencias desde “no inmersivas” (pantalla plana) a “parcialmente inmersivas” (CAVE, pantallas múltiples) hasta “inmersivas” (HMDs).

Carga cognitiva extrínseca, la RV puede generar procesamiento adicional no relacionado con el aprendizaje, lo que exige diseño instruccional cuidadoso (pre-training; reducción de carga).

Transferencia y retención, la capacidad de que lo aprendido en RV se aplique en contextos reales; depende de la similitud de la tarea y del diseño del aprendizaje (ensayos con transferencia conductual).

1.2.2 Realidad aumentada

La realidad aumentada transforma la forma en que los usuarios interactúan con su entorno, enriqueciendo la experiencia cotidiana al integrar información digital de manera intuitiva y accesible.

La (RA) es una tecnología que superpone información digital (modelos 3D, textos, imágenes, sonidos, animaciones) al entorno físico real en tiempo real, para enriquecer la percepción del usuario, manteniendo la conexión con el mundo tangible. La RA busca mezclar lo virtual con lo real de modo que lo virtual complemente lo físico sin reemplazarlo, lo cual permite interacciones contextuales y situadas.

Superposición visual/contextual, la capacidad de integrar objetos virtuales visibles sobre la escena física que puede detectar marcadores, localización GPS, reconocimiento de imagen o seguimiento del entorno.

Interactividad en tiempo real, respuesta inmediata del sistema a acciones del usuario (rotación, escala, manipulación de objetos virtuales) para generar retroalimentación dinámica.

Contextualización y relación espacial, los objetos virtuales están situados en espacios físicos con referencias reales, lo que permite aprendizaje situado

Multisensorialidad opcional, aunque la RA frecuentemente emplea estímulos visuales y auditivos, puede extenderse a estímulos táctiles o hápticos para enriquecer la experiencia educativa.

Movilidad y ubicuidad, muchas aplicaciones de RA se despliegan en dispositivos móviles (smartphones, tabletas) lo que permite aprendizaje en distintos lugares, fuera de aula tradicional.

Carga cognitiva extrínseca vs intrínseca, la carga adicional debida al manejo de la interfaz, al reconocimiento de marcadores o al procesamiento visual puede interferir con el aprendizaje si no está bien diseñada.

Motivación y compromiso (engagement), RA puede aumentar la motivación, el interés, la curiosidad, lo que favorece la participación activa. (Augmented reality as multimedia: the case for situated vocabulary learning., 2016)

Aprendizaje colaborativo y social, integración de tareas donde estudiantes interactúan entre sí con elementos virtuales en la escena real.

Adaptabilidad e inclusión, personalización de la experiencia, ajustes para diversidad de capacidades o necesidades.

1.2.3 Realidad mixta

La realidad mixta representa un avance significativo en la forma en que los usuarios experimentan y se relacionan con su entorno, proporcionando oportunidades innovadoras para la interacción y la colaboración en múltiples contextos.

La (RM), también llamada Mixed Reality (MR), es una modalidad de realidad extendida que combina lo real y lo virtual, permitiendo que los objetos digitales no solo se superpongan al entorno físico (como en la Realidad Aumentada), sino que interactúen con él de forma coherente, respetando propiedades espaciales, físicas, de iluminación y de interacción mutua. En RM, los usuarios pueden ver el mundo real, manipular objetos virtuales, y estos pueden responder en tiempo real a cambios en el entorno físico, posibilitando una integración de lo virtual con lo tangible que va más allá de la mera superposición

Integración real-virtual interactiva: capacidad de los objetos virtuales de tener colisiones o respuestas espaciales con elementos reales, por ejemplo, que objetos digitales sean ocluidos por objetos reales, sombras coherentes, o que objetos reales influyan en el comportamiento virtual.

Dispositivos de RM, visores especializados que permiten ver el entorno real con capas digitales, sensores para rastreo espacial (SLAM, mapeo del entorno), cámaras, controladores de movimiento y, en algunos casos, interfaces hápticas.

Presencia mixta / sensación de fusión, no solo presencia en lo virtual sino sensación de que lo virtual forma parte del mundo real; se busca minimizar la brecha perceptual entre lo real y lo digital.

Realismo contextual, fidelidad del entorno virtual no solo visual, también en cuanto a interacciones físicas, iluminación, perspectiva, escala, sonido espacializado.

Latencia y sincronización espacial, retrasos entre lo que ocurre en el entorno físico y cómo lo virtual responde pueden afectar la sensación de realismo y provocar discomfort.

Reconocimiento del entorno / rastreo espacial (spatial tracking), técnicas para mapear superficies reales para colocar objetos virtuales de forma consistente.

Interfaz de usuario natural/intuitiva, gestos, voz, tacto; cuanto más natural sea la interacción, menor la carga cognitiva secundaria. Adaptabilidad y escalabilidad, posibilidad de ajustar la experiencia según capacidades del hardware, contexto educativo, diversidad de estudiantes.

1.2.4 Realidad Extendida (XR)

La realidad extendida representa una evolución en la forma en que interactuamos con la tecnología y el entorno, ofreciendo un potencial significativo para transformar diversas industrias y mejorar la experiencia del usuario.

La (XR) es un término paraguas que engloba todas las tecnologías que combinan el mundo real y el virtual para crear experiencias inmersivas. Incluye:

- Realidad Virtual (VR): el usuario está completamente inmerso en un entorno digital, aislado del mundo físico.

- Realidad Aumentada (AR): elementos virtuales se superponen al entorno físico, pero este sigue siendo visible.
- Realidad Mixta (MR): combina AR y VR, permitiendo que los objetos virtuales interactúen en tiempo real con el mundo real.
- El objetivo de XR es ampliar la percepción del mundo y ofrecer experiencias que serían difíciles o imposibles en la realidad tradicional.

a) Características principales

Inmersión: el usuario siente que “está dentro” del entorno digital.

- Interactividad: permite manipular objetos virtuales, modificar escenarios y recibir retroalimentación en tiempo real.
- Contextualización espacial: objetos virtuales se sitúan en relación al mundo real, lo que facilita aprendizaje y simulaciones.
- Multisensorialidad: estimula múltiples sentidos (visual, auditivo y, en algunos casos, háptico o táctil).
- Portabilidad y movilidad: XR puede ejecutarse desde dispositivos móviles, cascos VR o entornos de escritorio.
- Aplicaciones colaborativas: permite experiencias multiusuario en tiempo real, potenciando trabajo en equipo o aprendizaje colaborativo.

b) Aplicaciones educativas

- Simulaciones prácticas: laboratorios virtuales, prácticas de medicina o ingeniería sin riesgo físico.
- Aprendizaje situado: enseñar historia, geografía o ciencias mediante entornos inmersivos que representan contextos reales.
- Educación a distancia: XR ofrece espacios de interacción virtual donde estudiantes y docentes pueden colaborar en tiempo real.
- Motivación y engagement: experiencias inmersivas aumentan la participación activa y el interés de los estudiantes.

c) Retos y limitaciones

- Costo de infraestructura: cascos VR, sensores y software profesional pueden ser costosos.
- Carga cognitiva y aprendizaje: un mal diseño puede generar distracciones, fatiga o ciber-mareo.
- Capacitación docente: se requiere formación para diseñar y guiar experiencias XR efectivas.
- Privacidad y seguridad: la recolección de datos biométricos o de interacción debe manejarse con políticas claras.
- Accesibilidad: no todos los estudiantes tienen acceso a la tecnología ni todos los contenidos son apropiados para XR.

d) Futuro y tendencias

- Integración con IA para personalizar experiencias de aprendizaje.
- Expansión de metaversos educativos que combinen VR, AR y MR en entornos colaborativos.

- Mejora en hardware y software que reduzca costos, ciber-mareo y facilite la escalabilidad en educación.
- Inclusión de realidad híbrida en contextos industriales, médicos y científicos, además de educativos.

1.3 Principios pedagógicos de los entornos inmersivos

Un principio pedagógico es una regla o guía basada en teoría educativa y evidencia empírica que orienta el diseño, desarrollo y uso de entornos de aprendizaje para conseguir aprendizajes efectivos, profundos y significativos. En entornos inmersivos (Realidad Virtual, Realidad Aumentada, Realidad Mixta), estos principios se adaptan a las características específicas de la inmersión, interactividad, presencia y multimodalidad, para aprovechar las ventajas tecnológicas sin caer en problemas de usabilidad, sobrecarga cognitiva o distracción.

Presencia/Inmersión, la sensación de estar “allí” en el entorno virtual o mixto; lo inmersivo permite que el usuario olvide momentáneamente el mundo físico (presence), lo que puede mejorar la motivación y la implicación cognitiva.

Pre-entrenamiento (Pre-training), enseñar al estudiante elementos clave (vocabulario técnico, interfaz, controles, conceptos previos) antes de la experiencia inmersiva para reducir la carga cognitiva extrínseca. (Radianti, 2020)

Actividad generativa (Generative activity), tareas donde el estudiante produce algo —resúmenes, explicaciones, reflexión— como parte de la experiencia inmersiva. Este principio se ha

mostrado con efectos medios a grandes en diseño pedagógico para VR. (ScienceDirect)

Multimedia / multimodalidad, usar diferentes tipos de estímulos (visual, auditivo, posiblemente háptico) para reforzar el aprendizaje, teniendo en cuenta principios de diseño multimedia (redundancia, coherencia, señalización, contigüidad espacial y temporal).

Colaboración y aprendizaje social, entornos inmersivos permiten colaboración entre pares, discusión, resolución conjunta de problemas en espacios virtuales compartidos.

Carga cognitiva: tanto intrínseca (lo que el contenido exige) como extrínseca (elementos adicionales que no aportan directamente al aprendizaje, como interfaces complicadas, distracciones visuales). Diseñar para minimizar la extrínseca.

Feedback y debriefing, reflexión posterior a la experiencia inmersiva para cristalizar el aprendizaje, reconocer errores, reforzar los conceptos aprendidos.

Adaptatividad / diferenciación, ajustar la experiencia según el nivel de conocimiento del estudiante, su estilo de aprendizaje, sus necesidades particulares.

Realismo graduado, nivel de fidelidad visual, interacción, comportamientos virtuales que pueden aumentar progresivamente conforme el usuario gana experiencia para evitar sobrecarga. (Akçayır, 2017).

1.3.1 Métodos de uso / diseño instruccional basados en estos principios

Los métodos de uso o diseño instruccional basados en principios pedagógicos son estrategias planificadas que orientan la enseñanza, organizando contenidos, actividades y recursos de forma coherente para favorecer un aprendizaje significativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes. Algunos métodos o estrategias concretas:

Diseño instruccional basado en evidencia experimental, usar estudios de intervenciones para elegir qué principios aplicar (pre-training, multimedia, generative activities).

Actividades estructuradas con fases, preparación (pre-training), inmersión (experiencia inmersiva), reflexión/debriefing.

Aprendizaje colaborativo dentro del entorno inmersivo, por ejemplo, grupos de estudiantes que trabajan juntos en una VR para resolver un problema o construir algo.

Uso de tareas generativas, pedir que los estudiantes generen explicaciones, enseñen a otros, diseñen objetos o escenarios en el entorno inmersivo.

Evaluaciones formativas continuas, seguimiento de la actividad del usuario, uso de logs, autoevaluaciones, evaluaciones posteriores al uso para medir retención, transferencia.

1.4 Ramas de aplicación de estos principios pedagógicos

Las ramas de aplicación de los principios pedagógicos son los diferentes ámbitos educativos en los que estos se ponen en práctica, como la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, la orientación y la gestión educativa, con el fin de mejorar los procesos formativos y responder a las necesidades de los estudiantes. Estos principios se aplican en varias áreas de la educación, por ejemplo:

Educación en STEM (ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas), nos facilitan la visualización de conceptos abstractos, experimentos virtuales, exploración espacial, simulaciones de laboratorio.

Formación en salud / simulación clínica, permitiendo el entrenamiento de procedimientos, escenarios de emergencia; requiere autenticidad, feedback, pre-entrenamiento.

Educación de idiomas y humanidades, nos proporciona de ambientes inmersivos para simulaciones culturales, interacción en lengua extranjera, juegos de rol, narrativas inmersivas.

Educación técnica / profesional, el desarrollo de habilidades prácticas, mantenimiento, operación de maquinaria, prácticas de riesgos controlados.

Inclusión educativa y aprendizaje adaptativo, en entornos personalizados para estudiantes con discapacidad, experiencias multisensoriales, itinerarios diferenciados.

1.5 Herramientas y plataformas para entornos inmersivos en educación

Las tecnologías inmersivas (VR, AR, XR y plataformas tipo “metaverso”) combinan motores gráficos, entornos colaborativos en 3D, servicios en la nube y dispositivos de visualización para crear experiencias que aumentan la sensación de presencia y posibilitan actividades prácticas difíciles de replicar en el aula tradicional. Estas plataformas varían desde motores de desarrollo profesionales (p. ej. Unity) hasta entornos web sin código orientados a docentes y estudiantes (p. ej. CoSpaces / Delightex) y espacios multiusuario persistentes tipo “metaverso” (p. ej. Frame); todas ellas tienen aplicaciones educativas concretas, pero también requisitos técnicos, éticos y pedagógicos que deben ser gestionados. (Díaz, 2020)

1.5.1 Unity (motor de desarrollo — nivel profesional)

Es un motor de desarrollo en tiempo real para experiencias 2D/3D, ampliamente usado en videojuegos, simulación y aplicaciones XR. Ofrece IDE, soporte para múltiples plataformas (PC, móviles, HMDs), un ecosistema de paquetes (Asset Store), y planes educativos (Unity Educator, con recursos y packs para docentes).

a) Potencial pedagógico

Permite diseñar simulaciones complejas, laboratorios virtuales, visualizaciones científicas y entornos serios (serious games) con control fino sobre la interacción, la física y el análisis de datos.

Su flexibilidad facilita la investigación sobre diseño instruccional en entornos inmersivos (permite experimentar variables de presencia, retroalimentación, etc.).

b) Ejemplos de uso educativo

Simuladores de laboratorio (química, medicina), entrenamiento de habilidades blandas mediante role-play en VR, visualizaciones de datos complejos, entornos de gamificación para competencias técnicas. (Unity Technologies; revisiones sistemáticas sobre IVR).

c) Recomendaciones prácticas

Empezar con proyectos pequeños y usar paquetes educativos (Unity Educator, asset packs) para acelerar prototipos.

Documentar requisitos hardware (GPU, HMDs) y planificar pruebas de usabilidad para evitar VRSE (mareos / incomodidad).

1.5.2 Frame (FrameVR) — espacios 3D multiusuario en el navegador

a) Descripción técnica

Frame es una plataforma web que permite crear “frames” (espacios 3D) accesibles por navegador, móvil o cascos VR sin instalar cliente pesado; integra chat de voz, avatares, carga de modelos 3D, 360°, vídeos y herramientas de colaboración (pizarra, compartir pantalla). Es multiusuario y pretende ser “metaverso educativo” en el navegador.

b) Potencial pedagógico

Facilita la creación rápida de aulas virtuales, galerías, visitas virtuales y laboratorios interactivos sin necesidad de programación avanzada; favorece la presencia social y la colaboración. (Frame product pages).

c) Ejemplos uso de

Campus virtuales, break-out rooms para trabajo colaborativo, exposiciones de proyectos estudiantiles, visitas virtuales con 360°; uso síncrono y asíncrono (espacios “siempre abiertos”).

d) Fortalezas

- Accesibilidad (funciona en Chromebooks, móviles y HMDs), configuración rápida y sin código.
- Buen encaje para docentes que necesitan entornos multiusuario sin pipeline de desarrollo.

e) Recomendación ipráctica

Emplear Frame para actividades colaborativas y de interacción social; usar políticas claras de moderación y control de accesos para entornos estudiantiles.

1.5.3 CoSpaces (hoy: Delightex Edu) — creación 3D/AR/VR orientada a la escuela

CoSpaces Edu (actualmente Delightex Edu) es una plataforma web y app orientada al aula: editor drag-and-drop, biblioteca de objetos 3D, “CoBlocks” (programación por bloques) y soporte para lenguajes como Python/TypeScript en versiones avanzadas;

permite exportar y visualizar en VR/AR con smartphones o HMDs compatibles.

a) Potencial pedagógico

Diseñada para el aprendizaje por creación (learning-by-making): los estudiantes construyen mundos, los animan con código y los usan para narrativas digitales, simulaciones y proyectos interdisciplinarios; esto favorece pensamiento computacional, creatividad y comprensión multimodal. Estudios empíricos reportan aumento de la motivación, comprensión conceptual y competencias colaborativas cuando se emplea este tipo de herramientas.

b) Ejemplos de uso

Creación de representaciones históricas, laboratorios virtuales sencillos, narrativas científicas, proyectos de ciudadanía digital; integración con pedagogías constructivistas.

c) Recomendaciones prácticas

Ideal como primer paso para incorporar AR/VR en niveles K-12: diseñar tareas de creación guiada, combinar con evaluación rubricada y plan de despliegue de hardware (tablets / visores cardboard asequibles). (Delightex; estudios de campo).

1.6 El metaverso como categoría / ecosistema educativo

El metaverso se ha convertido en un concepto clave en la discusión sobre el futuro de la educación, representando un

ecosistema digital donde los entornos virtuales, la realidad aumentada y la interacción social se entrelazan para crear experiencias de aprendizaje inmersivas y colaborativas. Este espacio virtual no solo permite la transmisión de conocimientos, sino que también fomenta la participación activa de los estudiantes, promoviendo un aprendizaje más dinámico y personalizado.

1.6.1 Definición y componentes

El término “metaverso” describe un espacio digital 3D persistente donde usuarios (avatares) interactúan, crean y realizan actividades sociales, económicas y educativas; requiere integración de hardware (HMDs, wearables), redes de baja latencia, motores 3D, estándares de intercambio, y a menudo componentes de IA y blockchain.

1.6.2 Aplicaciones educativas clave

Aprendizaje mezclado (blended metaverse), entornos de práctica y simulación, clases multicampus en mundos virtuales (digital twins), experiencias inclusivas para accesibilidad y aprendizaje experiencial.

1.6.3 Recomendaciones políticas y de diseño

Adoptar principios de diseño centrado en seguridad (prevención proactiva de abuso), transparencia en tratamiento de datos y políticas de gobernanza escolar para mundos virtuales. Los programas piloto financiados por la industria (ej. donaciones de

dispositivos) deben acompañarse de acuerdos de investigación independiente y cláusulas de protección de datos.

1.6.4 Recomendaciones operativas para docentes e instituciones

Evaluación previa: mapear objetivos de aprendizaje que realmente se benefician de inmersión (simulación, spatial skills, práctica procedimental).

Prototipado incremental: comenzar con CoSpaces/Frame para piloto curricular antes de invertir en desarrollo Unity. (Delightex; Frame).

Formación docente: diseñar micro-credenciales internas en creación de contenidos XR y gestión de aula inmersiva. (Unity Educator resources; literatura sobre adopción). (Unity)

Ética y seguridad: políticas de uso (moderación, reporting, límites de interacción), consentimiento informado y control parental cuando aplique.

Tabla 1. Tabla comparativa de herramientas / plataformas.

Herramienta / Plataforma	Tipo	Descripción	Ventajas	Desventajas	Aplicación en educación
Unity	Motor de desarrollo 3D y 2D	Plataforma profesional para crear entornos	- Altamente personalizable. - Gráficos de gran calidad.	- Curva de aprendizaje elevada. - Requiere recursos técnicos.	Desarrollo de simuladores, laboratorios virtuales,

Herramienta / Plataforma	Tipo	Descripción	Ventajas	Desventajas	Aplicación en educación
		virtuales, videojuegos, simulaciones y experiencias inmersivas.	calidad. Amplia comunidad y recursos. Compatible con VR/AR/MR.	- conocimientos en programación (C#).- Consumo alto de hardware.	experiencias de realidad virtual/aumentada en proyectos de investigación y enseñanza avanzada.
			- Accesible sin instalación	- Menos personalizable que Unity.- Limitado en gráficos avanzados.- Requiere buena conectividad a internet.	
FrameVR	Plataforma de realidad virtual colaborativa en la nube	Espacios virtuales accesibles vía navegador para reuniones, clases y colaboración inmersiva.	Permite trabajo colaborativo en tiempo real.- Fácil de usar.- Compatible con gafas VR.		Aulas virtuales interactivas, presentaciones inmersivas, trabajo colaborativo en proyectos académicos.
CoSpaces Edu	Plataforma educativa de	Herramienta para que estudiantes	- Intuitivo y apto para principiantes.	- Gráficos simples.- Funcionalidad	Educación básica y media:

Herramienta / Plataforma		Tipo	Descripción	Ventajas	Desventajas	Aplicación en educación
Chamilo	LMS (Learning Management System)	creación VR/AR	creen experiencias interactivas en realidad virtual y gafas de aumentada sin necesidad de programación avanzada.	- Compatible con dispositivos móviles y gafas VR.- Fomenta creatividad y pensamiento computacional.- Integración con código básico (Blockly, JavaScript).	limitada comparada con Unity.- Requiere suscripción para acceso completo.	creación de historias interactivas, simulaciones, proyectos de ciencia, narrativas digitales.
			Plataforma e-learning de código abierto para gestión de cursos y recursos educativos.	- Gratuito y ligero.- Fácil instalación y uso.- Enfoque en accesibilidad.- Comunidad activa.	- Menos extensible que Moodle.- Opciones de personalización limitadas.- Ecosistema más reducido.	Gestión de cursos, recursos de aprendizaje online, educación a distancia en instituciones pequeñas o medianas.

Herramienta / Plataforma					
Tipo		Descripción	Ventajas	Desventajas	Aplicación en educación
Google Classroom	Plataforma de gestión educativa en la nube	Sistema de administración de tareas, contenidos y comunicación en línea integrado al ecosistema de Google.	- Gratuito.- Integración con Google Drive, Meet, Docs, etc.- Fácil de usar.- Ideal para blended learning.	- Menos robusto en análisis de datos.- No soporta VR/AR de forma nativa.- Dependencia de ecosistema Google.	Gestión de clases, distribución de tareas, retroalimentación, educación en línea y mixta.
Moodle	LMS (Learning Management System)	Plataforma de gestión de aprendizaje de código abierto, flexible y escalable.	- Altamente configurable.- Gran comunidad y soporte.- Compatible con SCORM, LTI y plugins.- Amplio ecosistema.	- Requiere servidor y soporte técnico.- Administración compleja con muchos usuarios.- Curva de aprendizaje en configuración.	Educación superior, formación continua, e-learning corporativo y proyectos de aprendizaje virtual estructurado.

En la Tabla 1, se ofrece una comparación de varias herramientas y plataformas digitales que se utilizan en el ámbito educativo y en la innovación tecnológica. Aquí se incluyen motores de desarrollo, plataformas de realidad virtual y aumentada, así como sistemas de gestión del aprendizaje (LMS). Se detallan su tipo, características principales, ventajas y limitaciones, además de sus posibles aplicaciones en la educación. Esta clasificación ayuda a visualizar el potencial de cada recurso según los objetivos pedagógicos, el nivel de complejidad técnica y las condiciones de uso, brindando a docentes e investigadores una visión amplia para elegir los entornos digitales e inmersivos más adecuados.

1.7 Estrategias didácticas con entornos inmersivos

Los espacios inmersivos como la realidad virtual, aumentada y mixta han creado nuevas oportunidades en la educación al facilitar vivencias que van más allá de los métodos clásicos de enseñanza. Su uso no se trata solo de incluir tecnología, sino de desarrollar enfoques pedagógicos bien estructurados que combinen la inmersión digital con metas de aprendizaje definidas.

Las tácticas educativas que utilizan entornos inmersivos se describen como el grupo de procedimientos, técnicas y actividades educativas que utilizan la virtualidad inmersiva para favorecer la comprensión, uso y transferencia del saber en ámbitos educativos. El propósito de estas tácticas es potenciar la formación experiencial, la motivación interna y la creación activa del conocimiento. Por esta razón, se presentan las tácticas más significativas.

1.7.1 Aprendizaje basado en la experiencia (Experiential Learning)

La inmersión brinda al alumno la oportunidad de "vivir" el contenido, como al explorar un ecosistema en un entorno de realidad virtual o al llevar a cabo simulaciones de experimentos científicos. Esta metodología está ligada a las ideas de Kolb (1984), quien subrayó la importancia de la participación activa en el proceso de aprendizaje. (Jairo Eduardo Márquez Díaz, 2020)

1.7.2 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Los ambientes inmersivos facilitan la simulación de escenarios complejos en los que los alumnos deben trabajar en conjunto para encontrar soluciones, lo cual potencia la capacidad de decisión, el análisis crítico y el trabajo en equipo.

1.7.3 Gamificación

La adición de componentes parecidos a los de los videojuegos en contextos digitales potencia significativamente el interés y la participación de los alumnos. La implementación de premios, tareas y etapas convierte el proceso de aprendizaje en algo más divertido y relevante.

1.7.4 Simulación y role-playing

Esta estrategia es fundamental para asignaturas como medicina, ingeniería e incluso formación de docentes, donde los aprendices pueden practicar procedimientos en un entorno seguro antes de enfrentar la práctica en la vida real.

1.8 Narrativas inmersivas (Storytelling)

La combinación de contar historias y la tecnología permite crear relatos interactivos donde el alumno se convierte en el protagonista. Esto promueve una comprensión más profunda de los temas, así como la habilidad de conectar emocionalmente con diferentes culturas y entornos sociales.

1.9 Beneficios y limitaciones del uso de entornos inmersivos

1.9.1 Beneficios

- Baja barrera de ingreso (no-code/block) y orientado a docentes
- Buen inventario de recursos educativos y comunidad de proyectos. (Delightex / CoSpaces educators).
- Control total sobre experiencia y evaluación (registro de eventos, telemetría).
- Ecosistema profesional (portabilidad, assets, comunidad).
- Mejora del compromiso (engagement) y de la motivación; la presencia inmersiva suele aumentar la atención del estudiante.
- Facilita comprensión de conceptos abstractos o complejos mediante visualización espacial, prácticas simuladas y experiencias que no serían posibles de otro modo.
- Favorece aprendizaje activo y experiencial, con posibilidad de error, ensayo, corrección, sin consecuencias graves.
- Fomenta aprendizaje colaborativo, discusión entre iguales, socialización del conocimiento.

- Potencial para mayor retención y transferencia cuando los principios pedagógicos como pre-training, multimedia, feedback están bien implementados.
- Incremento de la eficacia en comprensión de contenidos complejos – especialmente en ciencias, diseño, ingeniería.
- Mejoras en actitudes hacia el aprendizaje, motivación, sentido de descubrimiento.
- Mayor oportunidad de práctica segura, simulación de escenarios de riesgo sin daño.
- Desarrollo de habilidades superiores como pensamiento espacial, resolución de problemas, colaboración.
- Adaptación al individuo: estudiantes pueden avanzar a su ritmo, repetir experiencias, explorar diferentes perspectivas.
- Favorecen la motivación intrínseca y el compromiso del estudiante.
- Permiten un aprendizaje significativo mediante la interacción y la experiencia directa.
- Fomentan la autonomía y el aprendizaje activo.
- Promueven la colaboración a través de actividades en entornos compartidos.
- El aula, a partir de estas herramientas, puede cambiar de un modelo que centra en la transmisión de la información, a uno en el que explore se construye el conocimiento de forma activa. Se han reportado mejoras en el aprendizaje retenido, en la empatía cultural, en la transferencia de habilidades prácticas y en el del siglo XXI, como el pensamiento crítico creatividad.

- Experiencias seguras y repetibles: posibilidad de practicar procedimientos de riesgo sin consecuencias reales (sanidad, industria).
- Aumento de la motivación y del compromiso: la inmersión suele incrementar interés y esfuerzo del alumno.
- Visualización de lo abstracto: representación espacial de conceptos complejos (p. ej. modelos moleculares, campos de fuerzas) facilita comprensión y memoria.
- Aprendizaje activo y perceptivo: la interacción directa con el objeto de estudio favorece la construcción de conocimiento procedimental y la mejora de habilidades prácticas.
- Recogida de datos y análisis fino: telemetría y logs permiten análisis del proceso (no solo del producto), posibilitando retroalimentación precisa y personalización.
- Permite práctica deliberada en tareas críticas (medicina, ingeniería) con evidencia de mejora en desempeño y confianza .
- Favorece engagement cognitivo y afectivo en estudiantes universitarios y de secundaria, sobre todo cuando la experiencia está bien integrada curricularmente.
- Facilita inclusión cuando se diseña con accesibilidad (ambientes personalizados para necesidades educativas especiales).

1.9.2 Limitaciones

- Restricciones de la versión gratuita (número de proyectos, features), y limitaciones en complejidad para simulaciones avanzadas comparadas con un motor profesional.
- Problemas de equidad, acceso a dispositivos y conectividad puede limitar su uso en contextos vulnerables.
- Menor control granular comparado con motores como Unity (limitaciones en scripting/performace).
- Escalabilidad multiusuario y privacidad/administración requieren atención (quién edita, quién accede).
- Curva de aprendizaje técnica (requiere programación en C# o uso de herramientas complementarias).
- Coste en tiempo y (posiblemente) licencias/infraestructura para proyectos complejos.
- Costo de hardware y mantenimiento: HMDs de calidad, ordenadores con GPU potentes y software licenciado implican inversión notable.
- Requisitos de infraestructura: ancho de banda, espacio físico (áreas seguras para movimiento), y soporte técnico son necesarios.
- Acceso limitado a equipos: no todas las instituciones cuentan con dispositivos como gafas de realidad virtual, ordenadores de alto rendimiento o conexión estable a internet.
- Costos elevados: la adquisición, mantenimiento y actualización de la tecnología inmersiva suele ser costosa para muchas escuelas o universidades.

- Problemas de conectividad: la falta de ancho de banda adecuado dificulta la experiencia fluida en plataformas inmersivas, afectando la calidad del aprendizaje.
- Capacitación docente insuficiente: muchos profesores no están preparados para integrar estas herramientas en sus metodologías de enseñanza. (Díaz et al., 2020)Espacios físicos inadecuados: algunas instituciones carecen de aulas adaptadas para el uso seguro de dispositivos inmersivos, lo que limita su implementación.
- Mantenimiento y soporte técnico: los equipos requieren actualizaciones, reparaciones y personal especializado, lo cual no siempre está disponible en los centros educativos.
- Compatibilidad de software y hardware: no todos los programas o aplicaciones inmersivas funcionan en todos los dispositivos, lo que puede limitar su uso.
- Curva de aprendizaje tecnológica: tanto docentes como estudiantes necesitan tiempo para familiarizarse con la interfaz y el funcionamiento de los entornos inmersivos.
- Riesgos de salud y seguridad: el uso prolongado de gafas de realidad virtual puede causar mareos, fatiga visual o incomodidad física en algunos estudiantes.
- Disponibilidad desigual entre estudiantes: no todos los alumnos pueden acceder a estas tecnologías en casa, lo que genera brechas en la continuidad del aprendizaje
- Sobrecarga cognitiva, si se incluyen demasiados estímulos o interfaces complejas, puede distraer o dificultar el aprendizaje.

- Costos técnicos y logísticos, hardware, tiempo de desarrollo, mantenimiento, adaptación de contenidos.
- Formación del profesorado, muchos docentes no tienen experiencia con diseño inmersivo, lo que puede resultar en experiencias pobres o mal diseñadas.
- Evaluaciones poco robustas, muchos estudios utilizan intervenciones cortas, sin seguimiento longitudinal, con muestras pequeñas o sin grupos de control.
- Realismo vs usabilidad: fidelidades muy altas pueden aumentar la latencia, generar mareo, requerir mayor procesamiento, lo que puede afectar la usabilidad.
- No todos los estudiantes tienen acceso igualitario al hardware o entornos inmersivos potentes; brecha digital.
- Tiempo requerido para desarrollar experiencias inmersivas de calidad puede ser largo; muchas veces contenido disponible es limitado o genérico.
- Necesidad de que el diseño esté muy bien alineado con los objetivos de aprendizaje; de lo contrario, la tecnología puede distraer; efecto “tecnología por la tecnología”.
- Evaluaciones tardías o seguimiento de retención y transferencia muchas veces faltan; medir solo resultados inmediatos no garantiza aprendizaje profundo.
- Requieren infraestructura tecnológica costosa en muchos casos.
- La falta de capacitación docente limita su aplicación efectiva.

- No todos los contenidos curriculares se prestan para la inmersión
- Privacidad, seguridad, acoso/violencia virtual ,problemas de moderación en mundos multiusuario, inequidad de acceso y dependencia de grandes empresas, riesgo de sesgo de diseño y explotación comercial.
- La prensa y ONG han reportado incidentes graves de abuso y carencias en moderación en plataformas metaverso, lo que obliga a políticas y diseño.
- Sobrecarga cognitiva y distracción: si la interacción o los controles son complejos, parte del procesamiento cognitivo se dedica a manejar el entorno y no a aprender el contenido. Estrategias como pre-training mitigan este efecto.
- Ciber-mareo / simulator sickness: náusea, vértigo o fatiga visual en algunos usuarios tras exposiciones prolongadas; requieren límites temporales y diseño ergonómico.
- Consideraciones éticas y de privacidad: recolección de datos biométricos y comportamentales exige políticas claras de privacidad y consentimiento informado.
- Resultados mixtos en memoria inmediata/retención: algunos estudios reportan que IVR aumenta motivación y gusto por la experiencia, pero no siempre mejora la retención de hechos básicos en comparación con medios tradicionales; la ventaja aparece especialmente para habilidades procedimentales y transferencia.
- Sesgos y falta de representatividad: contenidos y diseños VR muchas veces no consideran diversidad cultural,

discapacidades o género, lo que puede limitar su aplicabilidad y equidad.

- Sin diseño instruccional riguroso (pre-training, debriefing, objetivos medibles), la RV corre el riesgo de ser un “gadget motivador” con escaso impacto en aprendizaje profundo.
- Escalabilidad institucional: la inversión inicial y la formación docente limitan su adopción masiva; los beneficios en transferencia y habilidades prácticas deben pesarse frente al coste y al mantenimiento.
- Evidencia heterogénea: revisiones indican efectos positivos en engagement y ciertas competencias, pero heterogeneidad metodológica entre estudios (diseños, medidas, duración) dificulta conclusiones unívocas sobre efectividad generalizada (Toala-Palma, 2020).

1.10 Recomendaciones prácticas para implementación educativa

- Diseñar la intervención con base teórica: aplicar principios de multimedia y aprendizaje (pre-training, andamiaje, feedback) y alinear actividades con resultados de aprendizaje.
- Empezar con pilotos controlados: evaluar costo-beneficio, aceptación estudiantil y transferencia antes de una escala institucional.

- Formación docente y protocolos de debriefing: invertir en capacitación para sacar partido pedagógico a la experiencia inmersiva.
- Medir procesos y resultados: incorporar telemetría y evaluación mixta (cuantitativa y cualitativa) para validar el aprendizaje y la transferencia.
- Políticas de seguridad y privacidad: definir protocolos de uso, límites temporales y gestión de datos sensibles.

1.11 Casos de éxito y experiencias en el aula con FrameVR

Con el fin de comprobar la aplicabilidad de los entornos inmersivos en la educación, se realizó una práctica experimental utilizando la plataforma FrameVR, la cual permite crear aulas virtuales interactivas en un entorno 3D accesible mediante navegador web y dispositivos de realidad virtual. El propósito de esta práctica fue diseñar un espacio didáctico alternativo al aula tradicional, con el objetivo de ofrecer a los estudiantes una experiencia que rompe la rutina y fomenta la motivación hacia el aprendizaje.

De esta manera, evidenciaremos la práctica experimental con FrameVR, la cual será realizar el diseño de un entorno inmersivo para el aprendizaje

1.12 El rol docente en la construcción de entornos educativos virtuales con FrameVR.

La capacidad de FrameVR para simular situaciones del mundo real y crear comunidades de aprendizaje virtuales brinda a los

docentes la oportunidad de innovar en sus prácticas pedagógicas. Este entorno no solo amplía el acceso a recursos educativos, sino que también permite la inclusión de estudiantes que, por diversas razones, pueden enfrentar barreras en el contexto educativo tradicional. Así, el rol del docente en la construcción de entornos educativos virtuales se convierte en un elemento clave para garantizar una educación inclusiva, accesible y de calidad, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

1.12.1 Creación de la cuenta en FrameVR

- Acceder a la página oficial de FrameVR
- Crear una cuenta de usuario gratuita, necesaria para generar y administrar entornos virtuales.
- Verificar la cuenta mediante correo electrónico para habilitar la edición de espacios.

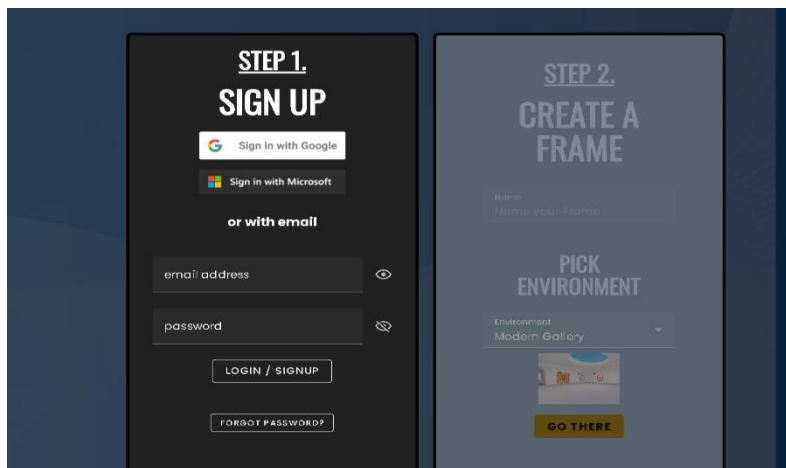


Figura 1. Crear cuenta en FrameVR.

En la Figura 1, se muestra la página principal de la plataforma FrameVR, que permite registrarse como usuario. En el medio, hay un formulario que facilita la creación de una cuenta personal mediante la introducción de datos básicos como el correo electrónico y la contraseña. También se tiene la opción de iniciar sesión de manera más ágil utilizando cuentas de Google o Microsoft. En la parte superior, se aprecian los elementos de navegación del sitio, y en la parte inferior hay enlaces útiles así como políticas de uso. Esta pantalla actúa como la entrada a los espacios colaborativos virtuales de FrameVR, donde los usuarios podrán ingresar a aulas virtuales, participar en reuniones inmersivas y explorar entornos interactivos que fomentan la enseñanza y la colaboración.

1.12.2 Diseño del entorno inmersivo

- Acceder a la opción *Create Frame* para generar un nuevo entorno.
- Seleccionar una plantilla inicial (sala de conferencias virtual) como base.
- Personalizar el espacio incorporando:
- Determinar los objetos 3D: mobiliario virtual, pizarras digitales y áreas de exposición.
- Elementos multimedia: videos, imágenes explicativas y documentos PDF insertados como recursos educativos.
- Áreas interactivas: zonas de trabajo de colaboración donde el estudiantado podían discutir en pequeños grupos.

1.12.3 Registro y acceso de usuarios

- Establecer la vía de acceso al enlace del marco.
- Compartir con un grupo de usuarios que fueron agregados al entorno inmersivo.
- Los usuarios tuvieron la opción de crear una cuenta con un avatar único utilizando Chrome o Firefox, sin requerir la instalación de programas extra.

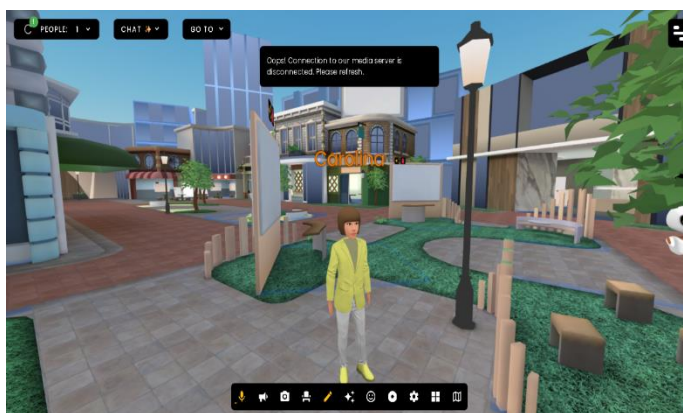


Figura 2. Ingreso mediante Link de acceso al entorno inmersivo de FrameVR.

La Figura 2, exhibe un espacio virtual de colaboración en la plataforma FrameVR, donde distintos usuarios son representados mediante avatares tridimensionales. En este ámbito, se pueden apreciar gráficos como pantallas, murales digitales y zonas interactivas que facilitan el intercambio de presentaciones, documentos o recursos multimedia de manera simultánea. Los avatares se distribuyen por el espacio, imitando una reunión o clase en línea, lo que enfatiza la esencia inmersiva y colaborativa de la herramienta. Este contexto ejemplifica las capacidades de

FrameVR para la cooperación, la educación y el aprendizaje activo, al unir comunicación instantánea, interacción espacial y recursos digitales en un entorno virtual que se puede acceder a través de navegadores web o dispositivos de realidad virtual.



Figura 3. Entorno virtual con FrameVR.

La imagen muestra un recorrido por diferentes entornos virtuales en FrameVR, cada uno adaptado con recursos que los usuarios han subido de antemano. Se observan escenarios que cuentan con pantallas electrónicas que presentan diapositivas, documentos y vídeos; zonas interactivas con modelos en 3D y galerías de imágenes; así como áreas diseñadas para la colaboración y la presentación de proyectos académicos. Estos espacios resaltan la flexibilidad de la plataforma, ya que permiten ajustar el entorno según las necesidades de aprendizaje o investigación. La

incorporación de recursos digitales integrados promueve la participación activa, el aprendizaje visual y la creación compartida de conocimiento en un entorno inmersivo.

1.12.4 Implementación de la práctica educativa

- Parte en la que los alumnos llevan a cabo una serie de actividades en las que exploran el entorno.
- El profesor (función de facilitador) presenta los materiales mostrando datos en las pantallas digitales.
- A los participantes se les otorga una tarea de diálogo en equipos en el ambiente.
- Al concluir, los usuarios llevan a cabo un recorrido autónomo para conocer las herramientas de interacción.



Figura 4. Recorrido del entorno virtual.

La vivencia de investigar espacios virtuales ofrece a los usuarios la posibilidad de desplazarse por ambientes digitales envolventes, diseñados específicamente para la educación y la

cooperación. En estos ámbitos, los participantes no solo pueden representarse mediante avatares, sino que también tienen la oportunidad de explorar diversas salas, auditorios o zonas de trabajo. A lo largo de la visita, se pueden observar distintos contenidos digitales integrados, como presentaciones, documentos, vídeos, objetos en 3D y recursos interactivos que enriquecen el proceso de aprendizaje. Esta metodología fomenta la participación activa, el trabajo en conjunto y la construcción colectiva del saber, convirtiéndose en una opción innovadora frente a los entornos educativos y colaborativos tradicionales.

1.12.5 Proyecto práctico: Diseño docente-estudiantil de entornos inmersivos

a) Pasos para crear y configurar un entorno en Frame VR i

El primer paso es iniciar nuestro navegador favorito, que puede ser Chrome, Edge, Firefox o alguno similar, y escribir en la barra de búsqueda Frame VR. De esta manera, accedemos directamente al sitio oficial, donde podremos investigar sus características, registrarnos y empezar a diseñar nuestros propios ambientes virtuales en 3D.

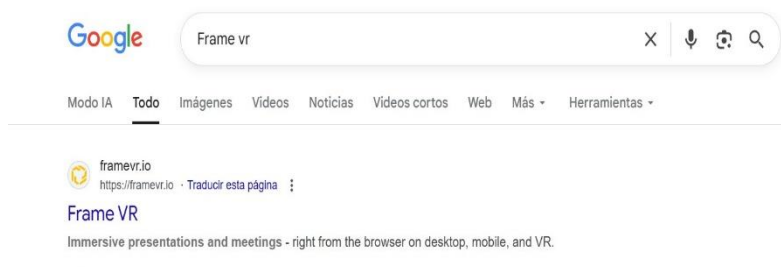


Figura 5. Búsqueda de FrameVR en el navegador.

Cuando accedemos al primer enlace que nos presenta el motor de búsqueda, comenzamos el proceso de registro en la plataforma con nuestra cuenta de Gmail, lo que permite un acceso ágil y seguro al entorno de Frame VR.

b) Crear el entorno virtual

El próximo paso consiste en establecer nuestro primer entorno virtual. Desde este punto, podemos comenzar a adaptar el espacio, añadiendo recursos educativos tales como documentos, imágenes, videos o modelos en 3D, los cuales ayudarán a mejorar la experiencia de aprendizaje y a hacerla más dinámica.



Figura 6. New Frame.

Para esto, hacemos clic en la opción que nos permite crear un nuevo entorno, tal como se muestra en la Figura 6.

c) Asignar nombre y seleccionar el tipo de espacio virtual

Se procede a asignar un nombre al entorno y a elegir el tipo de espacio virtual con el que se desea trabajar.

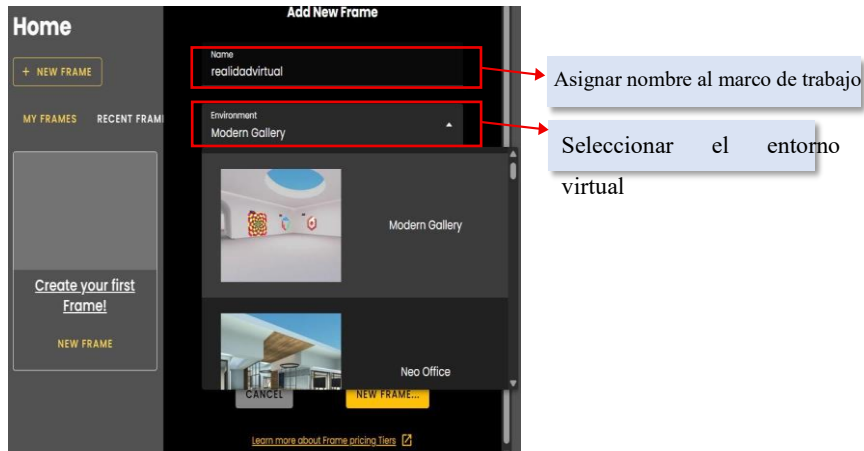


Figura 7. Asignar nombre y seleccionar New Frame.

En este momento del proceso, es fundamental darle un nombre al entorno inmersivo y elegir el tipo de espacio virtual que se va a utilizar. Esta elección no es solo una cuestión técnica; debe estar alineada con los objetivos pedagógicos que se han planteado y con la naturaleza de la experiencia de aprendizaje que se desea crear. Escoger el espacio adecuado permite al docente adaptar el entorno a las necesidades educativas, asegurando que haya coherencia entre la herramienta tecnológica y el propósito formativo.

d) Configuración y asignación del nombre del usuario

Una vez creado el entorno en la herramienta, procedemos a entrar en él para configurarlo, para ello en primera instancia, se nos solicita asignar un nombre de usuario, que será el que aparezca en el personaje animado dentro del ambiente virtual.

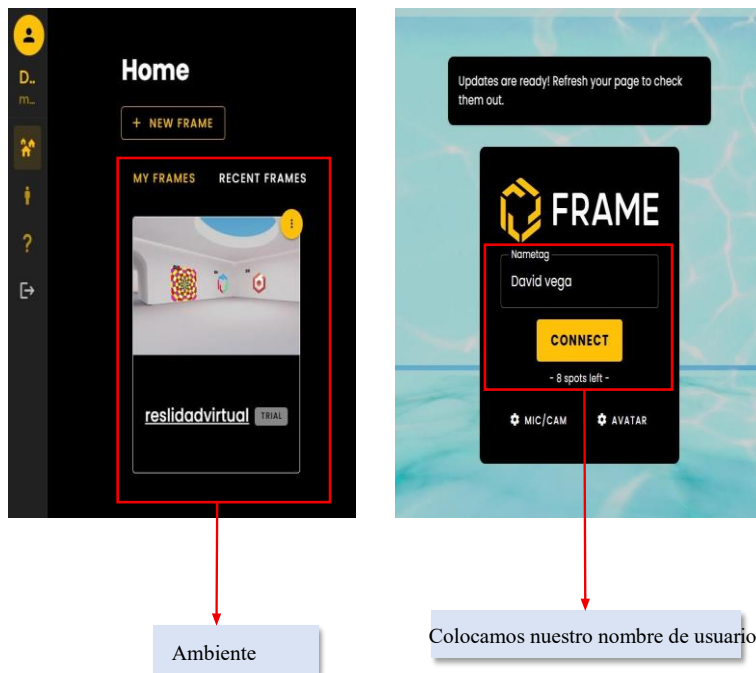


Figura 8. Configuración del entorno virtual y asignación de iusuario.

Al ingresar por primera vez al entorno, nos encontramos con un espacio sencillo que podemos editar, donde es posible cargar imágenes, videos y elementos 3D. En la interfaz, identificamos dos íconos clave: uno con forma de estrella y otro con forma de tachó de basura, aquí la estrella nos permite agregar contenido al entorno, mientras que el tachó de basura sirve para eliminar

cualquier elemento que ya no deseemos, tal como se muestra en la imagen a continuación.

e) Carga de elementos al entorno virtual

Una vez que hayas configurado el espacio, el siguiente paso es añadir los elementos que darán forma y significado a ese entorno inmersivo. En esta fase, se cargan recursos como objetos tridimensionales, imágenes, videos, documentos o presentaciones interactivas que realmente enriquecen la experiencia de aprendizaje.

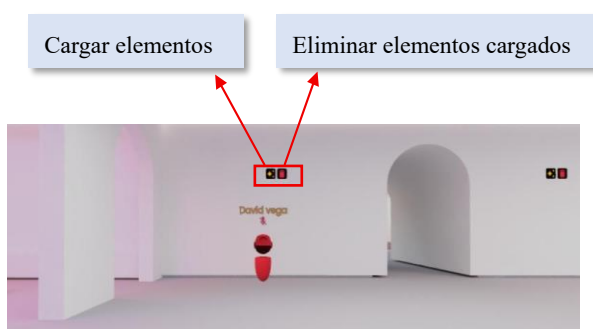


Figura 9. Carga de elementos al entorno virtual.

Al hacer clic en la estrella, se desplegará un menú con diversas opciones que podemos utilizar para cargar contenido en el entorno, entre las opciones disponibles se encuentran las siguientes:

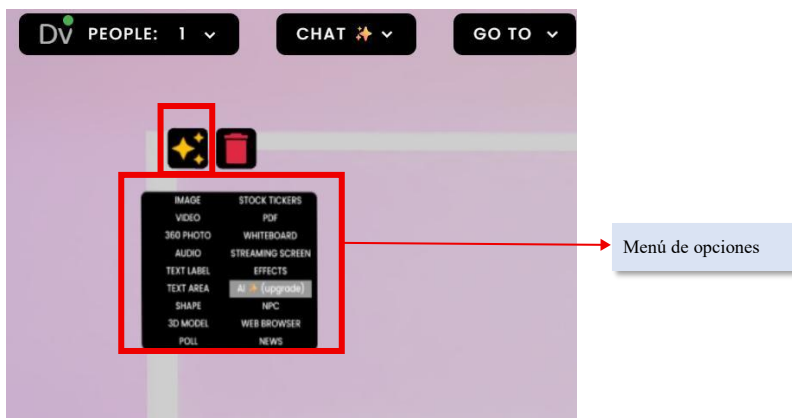


Figura 10. Contenido o recursos digitales.

Una vez que tengamos claro qué contenido que se quiere colocar en el entorno, simplemente seleccionamos la opción correspondiente. Por ejemplo, si queremos añadir una imagen, podemos cargarla desde nuestro computador, tomar una foto directamente con la cámara del dispositivo o incluso pegar un enlace desde el navegador para integrarla al espacio virtual. Como se observa en la Figura 11.



Figura 11. Cargar imágenes.

La ilustración muestra el proceso de carga de un recurso gráfico dentro del entorno virtual en FrameVR



Figura 12. Cargar información.

En la Figura 12, se puede ver cómo el usuario elige un archivo de su dispositivo y lo añade al espacio 3D, con la intención de enriquecer el entorno educativo. Este proceso permite incorporar imágenes, videos y otros recursos didácticos que aportan contenido visual y hacen que la experiencia de aprendizaje sea más interactiva y significativa.



Figura 13. Contenido idigital icargado ial ientorno ivirtual

Fuente: Obtenida de <https://www.mundana.us/blog/realidad-virtual-en-la-educacion>

1.12.6 Practica integral del Entorno Virtual con contenido digital

Se puede agregar el contenido digital que permite el menú de opciones de Frame VR.

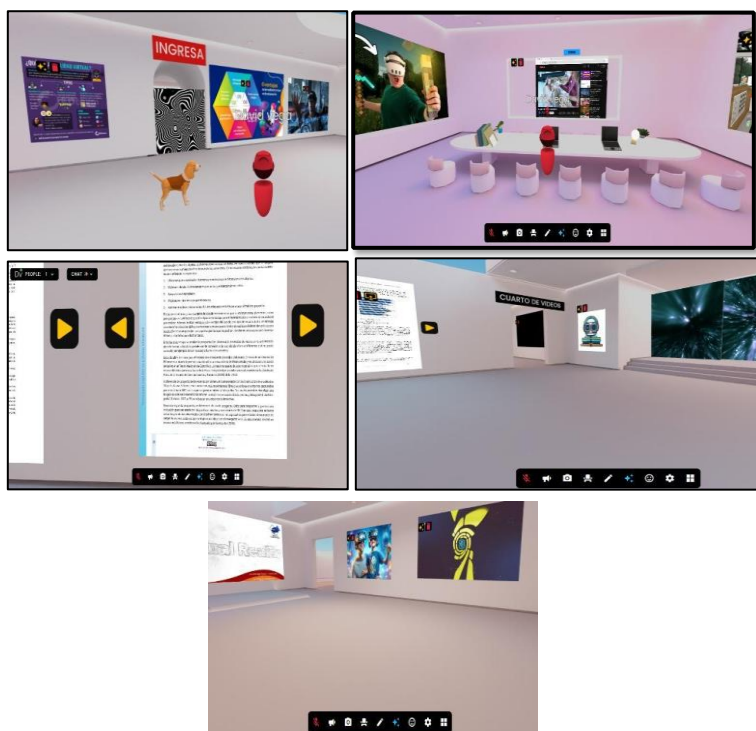


Figura 14. Opciones de Frame VR.

Como se puede ver en la Figura 14, el entorno virtual ofrece la posibilidad de integrar una variedad de recursos, que van desde videos hasta objetos en 3D, lo que realmente enriquece la experiencia de inmersión.

1.13 Resultados de la práctica

- Los comentarios positivos recibidos por los usuarios son un testimonio vívido del potencial motivacional de los nuevos enfoques. Fue atractivo e incluso entretenido.
- Los viajes virtuales durante los cuales pudieron moverse libremente por los entornos virtuales en 3D personalizados

e interactuar con otros usuarios con la a paciencia de avatares demostraron tener un alto nivel de inmersión.

- FrameVR facilitó la integración de videos y objetos 3D, generando una experiencia de aprendizaje inmersiva y multisensorial.

1.14 Reflexión iacadémica

Con FrameVR y otras herramientas de RV estudiadas en el proyecto, la principal estrategia pedagógica de la fusión de la inmersión en el aula de FrameVR es crear colaboración que permita a los estudiantes superar sus mundos físicos individuales. La inmersión es esencialmente positiva siempre y cuando existan limitaciones técnicas, dispositivos y barreras de infraestructura que deban ser superadas. Los comentarios positivos recibidos de los estudiantes son un testimonio vívido del potencial motivacional de los nuevos enfoques. Fue atractivo e incluso entretenido. Los comentarios positivos recibidos de los estudiantes que participaron en las actividades de aprendizaje fueron un testimonio vívido del potencial motivacional de los nuevos enfoques. Fue atractivo e incluso entretenido.

1.15 Desafíos futuros de la realidad inmersiva en la educación

Al igual que otras herramientas de realidad virtual analizadas en el proyecto, la estrategia pedagógica central de FrameVR es fomentar la colaboración que permita a los estudiantes trascender sus entornos físicos individuales. La clave de esta colaboración es la inmersión positiva. Esta inmersión se logra únicamente si se superan ciertos dispositivos y limitaciones de infraestructura,

dato que existen restricciones técnicas. En el ámbito educativo, la capacidad de los ambientes inmersivos es indiscutible. Sin embargo, su implementación como instrumentos de enseñanza no es sencilla y debe ser considerada dentro de un marco que abarque aspectos tecnológicos, pedagógicos, sociales y éticos. Estos retos deben verse no como obstáculos, sino como oportunidades para futuras acciones e investigaciones que se enfoquen en integrar todas las formas de realidad – virtual, aumentada y mixta – de una manera sostenible y justa.

1.16 Desafíos de la realidad inmersiva en el ámbito educativo

1.16.1 Infraestructura y accesibilidad tecnológica

La brecha digital constituye uno de los principales desafíos. La creación de entornos inmersivos educativos requiere de dispositivos de alto rendimiento (gafas de realidad virtual, GPU, conexión de banda ancha), lo que, en contextos educativos pobremente dotados, se traduce en desigualdades, la disponibilidad de infraestructura y los costos asociados pueden obstaculizar considerablemente la proliferación de la realidad virtual/aumentada en las instituciones del mundo desarrollado.

1.16.2 Capacitación docente

El éxito de cualquier experiencia de enseñanza inmersiva también se atribuye al educador y su estilo de enseñanza, además de la tecnología que se utiliza. Sin una formación adecuada, existe el riesgo de usar estas herramientas como un recurso aislado, sin conexión con los objetivos de aprendizaje. señalan la necesidad

de programas de capacitación docente que integren competencias digitales, diseño instruccional y metodologías activas vinculadas a la inmersión.

1.16.3 Diseño de contenidos de calidad

Otro desafío es la producción de contenidos inmersivos pertinentes. Mientras que existen plataformas que ofrecen entornos preconfigurados, el diseño de simulaciones específicas para determinadas áreas del conocimiento exige recursos financieros y equipos multidisciplinarios (diseñadores, programadores, pedagogos). Esto plantea la necesidad de modelos de colaboración entre universidades, empresas tecnológicas y gobiernos para el desarrollo de contenidos educativos abiertos.

1.16.4 Sostenibilidad y escalabilidad

La experiencia inmersiva todavía presenta retos en cuanto a su capacidad de expansión dentro de las instituciones. Aunque los proyectos demostrativos tienden a funcionar bien con grupos reducidos, llevarlos a sistemas educativos a gran escala requiere solucionar cuestiones relacionadas con el mantenimiento, la actualización de programas, la protección de datos y la viabilidad financiera.

1.16.5 Aspectos éticos y psicológicos

El empleo extenso de la realidad virtual y aumentada plantea dudas respecto a la salud ocular, la sobrecarga mental y los posibles impactos psicológicos, como la confusión o la soledad social. También aparecen preguntas éticas relacionadas con la

confidencialidad de la información que generan los usuarios en estos espacios. Por lo tanto, es necesario crear normativas específicas que gestionen la experiencia inmersiva en ámbitos educativos.

1.16.6 Investigación y evaluación del impacto

En resumen, uno de los retos más significativos en este campo es la producción de pruebas científicas robustas que analicen cómo estas tecnologías influyen en el aprendizaje. A pesar de que hay numerosos relatos de éxitos, se señala que persiste una escasez de investigaciones empíricas sobre la eficacia a largo plazo, la transferencia de conocimientos y la igualdad en el acceso a estas experiencias.

1.17 Reflexión final

Los obstáculos mencionados indican que la implementación de la realidad inmersiva en la enseñanza no se trata simplemente de adoptar una nueva herramienta tecnológica. Conlleva un cambio significativo que demanda inversión en la infraestructura, capacitación de los docentes, desarrollo de contenido pertinente, sostenibilidad de las instituciones y la creación de políticas éticas. Enfrentar estos obstáculos hará posible que los espacios inmersivos pasen de ser experiencias puntuales a componentes cruciales de los sistemas educativos venideros.

CAPÍTULO II

2 GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE

2.1 Fundamentos de la gamificación: teoría y principios básicos

La gamificación es un método de enseñanza que incorpora componentes y conceptos de los juegos en situaciones que no son recreativas, con la finalidad de elevar la motivación, el interés y el aprendizaje significativo de los alumnos. Esta técnica aplica dinámicas como niveles, puntos, incentivos y relatos al entorno educativo, con el propósito de convertir la experiencia convencional de la educación en una vivencia interesante y desafiante. (Gaitán, 2013).

Por esta razón, la gamificación intenta promover tanto la motivación externa como la interna, respaldando la independencia del estudiante su percepción de avance (Werbach y Hunter, 2015). Las bases teóricas tienen en cuenta elementos psicológicos y educativos al crear actividades que sostengan la atención y favorezcan el aprendizaje. (Imbaquingo Guerrero, Luzuriaga Ruiz, & Ramírez Collaguazo, 2023).

Es recomendable aplicar los fundamentos de la gamificación, el docente analice cómo cada elemento del juego se conecta con los objetivos de aprendizaje. No basta con incorporar recompensas, sino que es necesario diseñar estrategias que promuevan un progreso auténtico y la motivación intrínseca de los estudiantes,

Tabla 2. Definiciones y aportes de la gamificación según distintos autores.

Autor	Definición	Enfoque principal	Aporte relevante
Gaitán (2013)	Uso de mecánicas de juego para motivar aprendizajes.	Motivación y compromiso	Aprendizaje lúdico y dinámico
Werbach & Hunter (2015)	Aplicación de elementos y principios de juegos en entornos no lúdicos.	Elementos de juego y mecánicas	Enfoque estructurado de elementos y dinámicas
Imbaquingo Guerrero et al. (2023)	Estrategia para aumentar motivación, compromiso y aprendizaje mediante juegos.	Motivación intrínseca y extrínseca	Integración de teorías psicológicas y pedagógicas

De acuerdo a los aportes mencionados por los autores en la Tabla 2, podemos entender que la gamificación puede adaptarse a la educación básica potenciando el aprendizaje con recursos accesibles y contando con la riqueza cultural local para crear narrativas y retos contextualizados. La incorporación de elementos lúdicos, bien diseñados, puede transformar la experiencia educativa tradicional, especialmente en ambientes con limitaciones tecnológicas.

2.2 Elementos del juego aplicados a la enseñanza

Los elementos clave de la gamificación en educación incluyen puntos, insignias, niveles, recompensas y narrativas, que estructuran y motivan la experiencia de aprendizaje.

Tabla 3. Elementos de juego, aplicación educativa e impacto esperado.

Elemento del juego	Aplicación educativa	Impacto esperado
Puntos	Registro de logros y avances	Motivación y sentido de progreso
Insignias	Recompensas visuales por competencias	Refuerzo positivo y autoestima
Niveles	Escalado de retos y dificultad	Desafío adaptativo y perseverancia
Recompensas	Premios tangibles o simbólicos	Incentivo a la participación activa
Narrativas	Historias que contextualizan aprendizajes	Mayor compromiso y conexión emocional

Para niños pequeños es esencial priorizar elementos que favorezcan la exploración y el juego cooperativo por encima de la competencia, evitando que los puntos y recompensas desplacen el aprendizaje y la colaboración.

2.3 Gamificación vs. Aprendizaje basado en juegos

Aunque la gamificación y el aprendizaje basado en juegos (ABJ) comparten el objetivo común de aumentar la motivación y mejorar el aprendizaje por medio de elementos lúdicos, sus definiciones, implementaciones y alcances son diferentes (Criteria, 2024; UNIR, 2024).



Figura 15. Aprendizaje Basado en juegos.

La gamificación integra elementos de juego (puntos, medallas, recompensas) en contextos educativos, mientras que el aprendizaje basado en juegos utiliza directamente juegos como estrategia pedagógica.

2.4 Definiciones y diferencias conceptuales

- Gamificación se refiere a la aplicación de elementos, técnicas y dinámicas de juego en contextos no lúdicos, como puede ser un aula tradicional o una plataforma educativa que no es un juego per se (Werbach & Hunter, 2015). Es decir, gamificar significa añadir puntos, niveles, insignias, tablas de clasificación o narrativas a actividades que originalmente no son juegos para hacerlas más motivadoras y atractivas.
- El aprendizaje a través de juegos consiste en crear o utilizar juegos completos que tengan un objetivo educativo claro, donde los alumnos se involucren en un ambiente activo que refleja desafíos o situaciones de aprendizaje (Criteria, 2024).

Dichos juegos pueden ser tanto en formato digital como físico, y están elaborados para transmitir conocimientos específicos o fomentar competencias prácticas.

Tabla 4. Diferencias en la práctica educativa.

Aspecto	Gamificación	Aprendizaje basado en juegos (ABJ)
Naturaleza	Elementos de juego incorporados en tareas reales	Juegos completamente diseñados para aprender
Ejemplo	Uso de puntos y niveles en una plataforma educativa	Juegos totalmente educativos como SimCity, Monopoly
Finalidad	Motivación, compromiso y dinamización de actividades	Resolución de problemas y adquisición de conocimiento profundo
Uso en el aula	Complementa actividades tradicionales	Sustituye o complementa el currículo con juegos
Competitividad	Puede fomentar competencia o colaboración	Frecuentemente competitivo, ya que el juego tiene sus propias reglas
Complejidad	Relativamente simple de integrar	Debe haber tiempo para poder entender el juego de complejidad

2.4.1 Ventajas y limitaciones

La gamificación suele ser más adaptable y sencilla de aplicar de forma regular en tareas diarias, conservando la motivación en todo momento (Gaitán, 2013). No obstante, el peligro radica en que su aplicación se limite a la simple obtención de puntos sin un aprendizaje relevante.

El ABJ, a pesar de que por lo regular produce un intenso nivel de inmersión y aprendizaje participativo, puede resultar más difícil de planificar y utilizar debido a la necesidad desarrollar o elegir juegos apropiados para las metas educativas y el entorno de los alumnos.

La gamificación ofrece un beneficio notable en términos de sostenibilidad, ya que se puede aplicar en diversas etapas y entornos del proceso de enseñanza, lo que fomenta una motivación constante y creciente. En contraste, el aprendizaje a través de juegos tiende a emplearse de manera más ocasional debido a la preparación que implica, aunque sus impactos pueden ser significativos.

Ambos enfoques son complementarios y su uso combinado, junto con otras metodologías activas, puede maximizar el aprendizaje y la motivación.

2.5 Beneficios de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

El uso de juegos en la educación ha enseñado un buen efecto en las ganas que tienen los alumnos de aprender, lo que ayuda a

que se metan más y hagan las tareas con más alegría (Imbaquingo Guerrero et al., 2023). Luego, se muestran los beneficios más grandes y las pruebas de usar esto en lugares de Latinoamérica, y también ideas para usarlo donde no hay mucha tecnología.

2.5.1 Motivación intrínseca y extrínseca

- Impulso interno: Al implementar la gamificación, los alumnos suelen hallar gusto y lógica en el propio acto de aprender. Esto se logra sumando aspectos como retos, historias con significado y libertad para investigar y desarrollar (Werbach & Hunter, 2015). Los desafíos planteados intensifican el interés innato y las ganas de mejorar como persona.
- La motivación extrínseca: Utilizando premios concretos o representativos como puntos, medallas o distinciones, se crea un incentivo extra que puede fortalecer el involucramiento y la tenacidad frente a cometidos difíciles (Gaitán, 2013). Empero, es crucial evitar que esta se transforme en la única fuente de impulso.

2.5.2 Mejora del compromiso y la participación

Según muestran varias investigaciones, la aplicación de elementos de juego impulsa de manera significativa el involucramiento del alumnado, disminuyendo la inactividad y promoviendo tanto el trabajo en equipo como la rivalidad constructiva (Imbaquingo Guerrero et al., 2023). El resultado es una perspectiva más

favorable hacia las materias, un aumento en la presencia en clase y una mejor voluntad para colaborar con otros.

2.5.3 Desarrollo de competencias digitales y sociales

La integración de elementos y dinámicas de juego potencia competencias digitales como el pensamiento computacional, uso de plataformas digitales y resolución de problemas (Cevallos, 2025). Simultáneamente, favorece habilidades socioemocionales tales como la comunicación, cooperación y empatía, derivadas de experiencias colaborativas y roles compartidos en actividades gamificadas.

2.5.4 Evidencias en América Latina

Investigaciones realizadas en Ecuador, Colombia y México muestran impacto positivo cuantificable en el desempeño académico y la motivación al implementar gamificación en aulas reales (Imbaquingo Guerrero et al., 2023). Estas evidencias se presentan como base para la promoción de políticas educativas que incluyan enfoques gamificados en diferentes niveles y regiones.

2.5.5 Propuesta de implementación en contextos con pocos recursos tecnológicos

Para zonas con limitaciones en infraestructura tecnológica, se recomienda el uso de recursos físicos gamificados, tales como:

- Insignias impresas y tableros de progreso visibles para todos.
- Cartas y tokens que representen recompensas o retos.

- Juegos de roles y simulaciones en grupo con elementos físicos.
- Actividades basadas en retos y misiones sin necesidad de dispositivos digitales.

Estas estrategias garantizan la inclusión y permiten que los beneficios motivacionales y pedagógicos de la gamificación lleguen a comunidades marginales o rurales sin acceso continuo a tecnología avanzada.

2.6 Beneficios de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje

La gamificación se ha consolidado como una estrategia educativa que potencia el aprendizaje al integrar elementos lúdicos en entornos no recreativos, facilitando una experiencia de aprendizaje más atractiva, motivadora y efectiva (Gaitán, 2013; Evolmind, 2024). Los beneficios abarcan aspectos motivacionales, sociales, emocionales y cognitivos.



Figura 16. Beneficios de la gamificación.

La gamificación en educación aporta múltiples beneficios, entre ellos: aumenta la motivación y el compromiso, fomenta la participación activa, estimulación de la creatividad, desarrollo de la cooperación, retroalimentación inmediata y mejora del rendimiento académico y retención.

Tabla 5. Beneficios generales de la gamificación en educación.

Beneficio	Descripción	Impacto en el aprendizaje
Motivación	Fomenta el interés y la perseverancia	Incremento del compromiso y participación

Beneficio	Descripción	Impacto en el aprendizaje
Aprendizaje autónomo	Promueve la exploración y el descubrimiento	Desarrollo de competencias cognitivas
Ambiente seguro	Reduce la ansiedad y el temor al error	Mayor disposición para el ensayo y error
Trabajo en equipo	Fomenta la cooperación y la resolución conjunta	Mejora habilidades sociales y comunicativas
Seguimiento del progreso	Feedback inmediato para docentes y estudiantes	Permite ajustes precisos para la enseñanza
Adaptación a todas las edades	Flexible para respetar ritmos y estilos de aprendizaje	Inclusión y personalización educativa

2.6.1 Motivación intrínseca y extrínseca

- La ludificación mezcla recompensas tangibles, como puntos o medallas, con la satisfacción personal de vencer desafíos, impulsando un aprendizaje que perdura en el tiempo (Werbach & Hunter, 2015).

- Aumenta la implicación directa de los alumnos en su proceso formativo, lo que impulsa la independencia y la satisfacción personal.

2.6.2 Evidencia en educación básica y contextos ecuatorianos

En situaciones donde los medios son escasos, la ludificación sigue siendo un gran catalizador para el aprendizaje valioso si se conecta con elementos concretos, por ejemplo, premios materiales e historias con contexto (Imbaquingo Guerrero et al., 2023). Esto impulsa la evolución de habilidades digitales y socioafectivas cruciales para desenvolverse en el siglo XXI.

2.6.3 Propuesta para contextos con pocos recursos

Utilizar recompensas físicas simples (insignias impresas, certificados, juegos de cartas, etc.) y dinámicas grupales puede superar limitaciones tecnológicas y potenciar el aprendizaje.

2.7 Limitaciones y desafíos de la gamificación en la educación

Aunque la gamificación aporta un montón de ventajas en el ámbito educativo, ponerla en práctica tiene sus peros y desafíos, cosas que hay que tener en cuenta para que funcione bien y no se quede en agua de borrajas (Romero, 2024; Gamboa et al., 2020).

2.7.1 Limitaciones principales

a) Implementación inadecuada o superficial

Es común que muchas entidades implementen la gamificación simplemente agregando elementos como puntos, medallas o rankings, pero sin una estructura pedagógica bien pensada. Esto a menudo resulta en tareas que carecen de propósito y podrían incluso desviar la atención del verdadero aprendizaje (Sybven, 2024).

b) Inversión de tiempo y recursos

La creación de experiencias basadas en juegos puede demandar más tiempo y recursos en comparación con las técnicas convencionales, lo que incluye la elaboración, la creación de materiales y la formación de maestros (Sybven, 2024). Este aspecto implica un gasto que debe ser evaluado en función de los beneficios educativos.

c) Duración y mantenimiento de la motivación

El concepto de "cansancio de la recompensa" sugiere que el impulso que proviene de incentivos externos puede decrecer con el tiempo, lo que requiere el uso constante de estrategias de gamificación innovadoras para conservar la atención (Sybven, 2024).

d) Desigualdad por brecha digital

El acceso desigual a la tecnología restringe la participación justa de todos los alumnos, sobre todo en áreas rurales o con pocos recursos (Santiago, 2022). Esto puede empeorar la exclusión educativa si no se lleva a cabo una planificación adecuada.

e) *Capacitación docente insuficiente*

La falta de capacitación apropiada en gamificación y el uso de tecnologías de la información complican la creación y ejecución eficiente de estrategias de juego, perjudicando así la efectividad del aprendizaje (Páez-Quinde et al., 2020).

Tabla 6. Limitaciones y estrategias para superarlas.

Limitaciones	Desafíos específicos	Estrategias propuestas
Implementación superficial	Falta de diseño pedagógico	Formación docente en diseño de experiencias
Inversión en recursos	Tiempo y costos elevados	Uso de recursos simples y escalonados
Fatiga de la recompensa	Disminución del interés	Renovación constante de retos y recompensas
Brecha digital	Falta de acceso tecnológico	Incorporar recursos físicos y metodologías híbridas
Capacitación docente insuficiente	Poca familiaridad con gamificación y TIC	Programas de capacitación

Limitaciones	Desafíos específicos	Estrategias propuestas
		continua y mentoring

2.8 Herramientas digitales de gamificación aplicadas en educación

En la actualidad, diversas plataformas digitales facilitan la implementación de la gamificación en el aula, permitiendo diseñar experiencias educativas interactivas, motivadoras y adaptadas a diferentes niveles educativos (Ecuador UNIR, 2025). Estas herramientas son cada vez más accesibles y ofrecen cientos de funcionalidades para dinamizar el aprendizaje.



Figura 17. Herramientas digitales de gamificación.

Existen diversas herramientas digitales que potencian la gamificación en el aula, tales como Cuestionarios interactivos (Kahoot, Socrative, Gimkit), Aprendizaje basado en retos y recompensas (ClassDojo), Creación de experiencias inmersivas y programación (Scratch, Minecraft Education) y entre otras. Estas aplicaciones permiten integrar dinámicas de juego para incrementar la motivación, la participación y el aprendizaje significativo.

Tabla 7. Plataforma- características principales- ventajas limitaciones

Plataforma	Características principales	Ventajas	Limitaciones
Scratch	Plataforma para crear juegos y animaciones	Fomenta creatividad y pensamiento computacional	Necesita capacitación docente
Kahoot!	Juegos de preguntas y respuestas en formato quiz	Fácil uso, alta motivación y competencia sana	Limitado a formato de preguntas
ClassDojo	Sistema de gestión de comportamiento y recompensas	Motiva con recompensas visuales y participación	Modelo freemium, requiere conexión constante

Plataforma	Características principales	Ventajas	Limitaciones
Socrative	Evaluaciones en tiempo real con feedback	Permite medición de comprensión rápida	Menos enfocado en juegos, más en pruebas
Minecraft Edu	Mundo virtual para aprendizaje colaborativo	Altamente inmersivo y multidisciplinar	Requiere equipos potentes y formación previa
Gimkit	Juego de preguntas con temática financiera	Introduce estrategia y colaboración	Puede ser complejo para niveles básicos

2.8.1 Ejemplos destacados

- Scratch: Usado para que los estudiantes creen juegos diseñados por ellos, promoviendo la creatividad y el aprendizaje activo de programación (Imbaquingo Guerrero et al., 2023).
- Kahoot!: Muy popular para revisar conocimientos con cuestionarios rápidos y rankings, ideal para motivar la competencia amistosa (Evolmind, 2024).

- ClassDojo: plataforma que involucra a estudiantes y familias mediante el sistema de puntos, fortaleciendo la gestión del aula y la colaboración (Edutopia, 2025).
- Minecraft Education: permite el diseño de retos y simulaciones en mundos digitales que apoyan la educación STEM y la resolución de problemas en equipo (Voca Editorial, 2024).

2.8.2 Recomendación para uso de Scratch en la investigación

Scratch se alinea con la propuesta de esta investigación por ser una herramienta asequible, adaptable, con fuerte enfoque en creatividad y pensamiento lógico-computacional, e ideal para gamificar contenidos matemáticos en primaria y básica (Cevallos, 2025).

2.9 Experiencias y casos de éxito en la implementación

La aplicación de la gamificación ha tenido un recibimiento positivo en distintos entornos de enseñanza, probando ser eficaz para alentar la motivación, la participación y el desempeño escolar (Evolmind, 2024; Tec de Monterrey, 2023). Un punto importante es la inclusión de instrumentos digitales tal como Scratch, que, gracias a su cualidad innovadora y maleable, se establece como un medio esencial para enriquecer la gamificación dentro del salón de clase.

2.9.1 Scratch como herramienta para gamificar el aprendizaje

Scratch no solo es bueno para hacer código sino también como un lugar donde se pueden crear juegos entretenidos que mejoran

la imaginación el pensamiento lógico y el aprender activamente (Impulso06, 2023). Con Scratch, los jóvenes hacen juegos animaciones y problemas divertidos que tienen sistemas de puntos niveles y respuestas rápidas elementos claves para gamificar algo.

2.9.2 Ejemplos de proyectos educativos con Scratch

- **Aventura Matemática:** Iniciativa donde alumnos de escuela primaria conciben un videojuego con el propósito de instruir y ejercitar cálculos elementales, sumando historias y fases con tal de sostener el interés (Impulso06, 2023).
- **Exploradores del Ecosistema:** En la escuela, los alumnos crean modelos ecológicos dinámicos, jugando con elementos y problemas para entender cómo operan los entornos naturales (Impulso06, 2023).
- **Cuentacuentos Digital:** En una iniciativa que cruza varias disciplinas, los alumnos mezclan sus conocimientos de programación con la escritura imaginativa y el diseño visual. El objetivo es dar vida a historias interactivas, puliendo a la vez sus destrezas tanto en comunicación como en tecnología (Impulso06, 2023).

2.9.3 Casos internacionales y regionales de éxito

- En el Tec de Monterrey, se añadió un toque lúdico a Mastering Chemistry, integrando desafíos que se ajustan a cada estudiante y un sistema de premios, lo cual impulsó de manera notable los resultados escolares (Tec de Monterrey, 2023).

- Iniciativas conjuntas en colegios ecuatorianos y de la región latinoamericana han implementado Scratch para darle un toque lúdico a los temas de matemáticas y ciencias, evidenciando un mayor involucramiento de los alumnos y una asimilación más clara de las ideas (Repositorios UT Machala, 2022).

Tabla 8. Casos relevantes de éxito con gamificación y Scratch.

Proyecto	Nivel educativo	Estrategia gamificada	Impacto medido
Aventura Matemática	Primaria	Juego con niveles y narrativas	Mayor motivación y aprendizaje
Mastering Chemistry (Tec)	Superior	Retos y seguimiento personalizado	Mejora en rendimiento académico
Exploradores del Ecosistema	Secundaria	Simulación con variables	Desarrollo de pensamiento crítico
Cuenta cuentos Digital	Básico-Secundaria	Narrativas interactivas	Creatividad y expresión mejoradas

Proyecto	Nivel educativo	Estrategia gamificada	Impacto medido
Scratch Ecuador	en Básico	Juegos y animaciones con Scratch	Participación activa y comprensión

Echa un vistazo a esta tabla, que despliega un abanico de proyectos educativos gamificados puestos en marcha en varios niveles de enseñanza, junto con sus repercusiones. En primaria, por ejemplo, el proyecto Aventura Matemática tira de juegos con niveles y cuentos para espolear la motivación y el aprendizaje de los chavales. Subiendo un escalón, en la educación superior, Mastering Chemistry (Tec) plantea retos y un seguimiento a medida, lo que se traduce en una mejora del desempeño académico. Ya en secundaria, el proyecto Exploradores del Ecosistema apuesta por simulaciones con variables, fomentando así el desarrollo del pensamiento crítico. Por otro lado, Cuentacuentos Digital, que se usa tanto en básica como en secundaria, añade narrativas interactivas que apuntalan la creatividad y la expresión. Para rematar, Scratch en Ecuador, que se aplica en la educación básica, se centra en la creación de juegos y animaciones, consiguiendo una mayor implicación de los estudiantes y una comprensión más profunda de los temas.

CAPÍTULO III

3 SCRATCH COMO ESTRATEGIA INNOVADORA PARA EL APRENDIZAJE DIGITAL

3.1 Historia y evolución (2003 – Scratch 3.0)

Allá por 2003, en el MIT Media Lab, un equipo liderado por el profesor Mitchel Resnick y la gente de Playful Invention Company (Resnick y cols., 2009; GaurkoteK, 2025) dieron vida a Scratch. ¿La razón? Querían simplificar el aprendizaje de programación para los más jóvenes y aquellos que se inician, ofreciendo un espacio visual con bloques que dejara atrás lo complicado del código escrito de siempre (Muy Interesante, 2024).

Desde que vio la luz allá por 2007, Scratch se ha convertido en la herramienta estrella para aprender a programar desde cero; no por nada cuenta con más de 20 millones de usuarios a nivel global y un sinfín de proyectos subidos a la red (Academia Kids, 2021). La evolución tecnológica y pedagógica del software ha sido constante:

- Scratch 1.0 (2003-2005): Primera versión de escritorio con bloques básicos para programación visual e interfaz simple.
- Scratch 2.0 (2013): Introducción del editor en línea, bloques personalizados y conexión con sensores externos.
- Scratch 3.0 (2019 – presente): Según GaurkoteK (2025) y UNEMI (2024), la renovación total se centra en HTML5 para asegurar que funcione bien en móviles, uniendo sin

problemas aparatos como micro:bit, Makey Makey y LEGO Education. Además, se han metido más recursos de multimedia y se ha pulido la interfaz. Imagen 5.

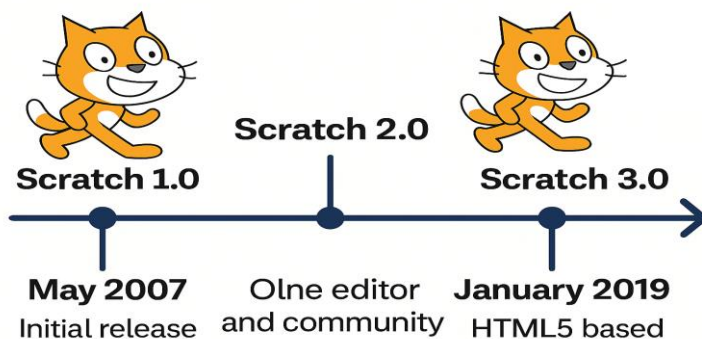


Figura 18. Versiones y actualizaciones de scratch 2.0.

Estas modificaciones han asegurado que Scratch siga siendo pertinente en la enseñanza primaria, secundaria y universitaria, ajustándose a las necesidades digitales contemporáneas y promoviendo el aprendizaje tanto individual como en grupo.

3.1.1 Filosofía educativa (Lifelong Kindergarten de Resnick)

Más allá de su propósito tecnológico, Scratch se basa en una filosofía educativa vanguardista conocida como Kindergarten Permanente, presentada por Renick en 2017. Este modelo argumenta que la educación debe mantener el sentido de juego, descubrimiento, innovación y cooperación que define la infancia, y aplicarlo a lo largo de toda la vida.

Este enfoque resalta la importancia del aprendizaje práctico, la construcción, la colaboración y la reflexión continua. Scratch, al emplear bloques visuales y alentar la creación de proyectos

personalizados, aplica estos principios pedagógicos, fomentando no solo habilidades técnicas y computacionales, sino también destrezas sociales y emocionales, como la cooperación y el razonamiento crítico.

3.2 Comparación con otros lenguajes visuales

Scratch iha iservido ide iinspiración ipara idiferentes iplataformas ide iprogramación ivisual, ipero ise idistingue ipor isu iampia icombinación ide icaracterísticas:

Tabla 9. Comparación con otros lenguajes visuales.

Lenguaje	Características principales		Público objetivo	Diferenciación destacada
Scratch	Plataforma gratuita, comunidad global, bloques creativos		Niños, jóvenes y adultos	Filosofía educativa, comunidad activa, libre creación
Blockly	Base para bloques, componentes modulares		Principiantes	Menos contenido educativo integrado
Tynker	Cursos estructurados, pagos y licencias		Escuelas privadas	Plataforma comercial, soporte formal
Code.org	Curricúlos guiados, actividades estructuradas		Educación básica	Menor libertad creativa,

Lenguaje	Características principales	Público objetivo	Diferenciación destacada
			actividades secuenciadas

A diferencia de otros idiomas, Scratch une a una comunidad internacional dinámica, adopta un enfoque constructivista y se alinea estrechamente con los principios del Kindergarten Permanente, permitiendo un aprendizaje más innovador y significativo (Cevallos, 2025).

3.3 Interfaz gráfica y entorno de trabajo

La interfaz visual de Scratch está creada para ser fácil de usar y comprensible, lo que ayuda a la elaboración de proyectos dinámicos para personas de todas las edades, en particular para niños y novatos en codificación (OpenWebinars, 2024; Cevallos, 2025). Se divide en varias partes que realizan tareas determinadas y facilitan la gestión visual del desarrollo del software.

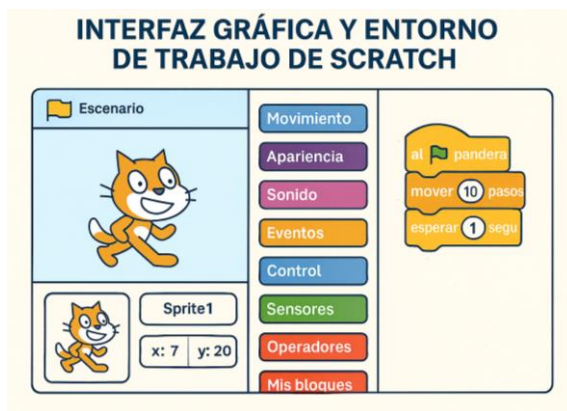


Figura 19. Interfaz igráfica iy ientorno ide itrabajo iScratch.

Interfaz gráfica y entorno de trabajo de Scratch, mostrando las secciones de bloques, escenario y sprites para la creación de proyectos interactivos.

3.3.1 Componentes principales de la interfaz

a) Escenario

El entorno es el espacio en el que se muestran de manera gráfica todas las actividades de los proyectos. Aquí se despliegan los personajes o “sprites”, fondos y animaciones que el usuario programa (UNEMI, 2024). El entorno dispone de un sistema de ejes X e Y que posibilita gestionar la ubicación y desplazamiento de los sprites en un área de dos dimensiones. Las dimensiones son constantes, aunque se pueden ajustar visualmente para alinearse con el proyecto.

b) Paleta de bloques

En esta parte se encuentran los bloques de codificación dispuestos por colores, que simbolizan varios tipos de órdenes o directrices. Los usuarios toman los bloques de esta paleta para unirlos en series coherentes (Cevallos, 2025).

c) Las categorías principales incluyen

- **Movimiento (azul):** Controla la posición y dirección de los sprites.
- **Apariencia (morado):** Edita disfraces, visibilidad y efectos visuales.

- Sonido (rosa): Reproduce sonidos o música.
- Eventos (amarillo): Analiza disparadores y respuestas a interacciones.
- Control (naranja): Bucles, condicionales y estructuras de control de flujo.
- Sensores (verde claro): Delata condiciones externas, como el contacto o el mouse.
- Operadores (verde oscuro): Realiza cálculos y operaciones lógicas.
- Variables (naranja oscuro): Desarrollo y gestión de datos variables.
- Mis bloques (rojo): Componentes personalizados para estructurar el código.

d) Área de scripts o espacio de programación

Este es el panel central destinado a desarrollar programas, donde el usuario puede colocar y enlazar los bloques de la paleta para crear scripts que regulan el comportamiento de los objetos (OpenWebinars, 2024). La disposición visual permite una comprensión intuitiva de la lógica al unir piezas como en un rompecabezas, lo que ayuda a prevenir errores sintácticos frecuentes en lenguajes de programación textuales.

e) Lista de sprites

En este espacio se gestionan todos los personajes u objetos activos dentro del proyecto. El usuario tiene la opción de añadir nuevos sprites desde la biblioteca de Scratch, crearlos desde cero,

importar imágenes o capturar fotos utilizando la cámara web (UNEMI, 2024).

f) Panel de disfraces y sonidos

Cada sprite cuenta con un editor de disfraces que permite gestionar su aspecto visual, así como un panel de sonidos donde es posible grabar, importar o crear efectos sonoros. Esto proporciona a los proyectos una dimensión audiovisual rica y atractiva (Cevallos, 2025).

g) Extensiones

Un botón permite añadir funcionalidades extras, como la conexión con hardware externo (por ejemplo, micro:bit o Makey Makey), así como bloques para la detección de servicios web y sensores avanzados, lo que amplía considerablemente el potencial educativo de Scratch.

3.3.2 Uso pedagógico de la interfaz

Se sugiere que los estudiantes se familiaricen con la interfaz a través de actividades guiadas, lo que les ayudará a conocer cada componente y a desarrollar autonomía en la elaboración de proyectos (Cevallos, 2025). La interfaz modular facilita la gradualidad en la enseñanza, comenzando con bloques simples para luego incorporar estructuras más complejas y personalización avanzada.

Tabla 10. Resumen de categorías y ejemplos de bloques.

Categoría	Color	Ejemplo de bloque	Función principal
Movimiento	Azul	"Mover 10 pasos"	Desplazar sprite en el escenario
Apariencia	Morado	"Cambiar disfraz a..."	Modificar aspecto visual
Sonido	Rosa	"Reproducir sonido [aplausos]"	Añadir efectos sonoros
Eventos	Amarillo	"Cuando bandera verde clickeada"	Inicio de scripts por evento
Control	Naranja	"Repetir 10 veces"	Estructuras de control y bucles
Sensores	Verde claro	"Si tocando borde"	Detectar interacción con objetos externos
Operadores	Verde oscuro	"Sumar 2 + 3"	Operaciones matemáticas y lógicas
Variables	Naranja oscuro	"Establecer puntaje a 0"	Manejo de datos cambiantes

Categoría	Color	Ejemplo de bloque	Función principal
			Funciones
Mis bloques	Rojo	"Definir bloque personalizado"	definidas por el usuario

3.4 Programación básica en Scratch

Scratch es un entorno de programación visual diseñado para que usuarios, especialmente niños y principiantes, adquieran conceptos básicos de programación a través de bloques gráficos que se ensamblan utilizando un sistema de arrastrar y soltar (IonOS, 2023; Cevallos, 2025). Esta metodología disminuye las barreras técnicas y fomenta un aprendizaje intuitivo y creativo de la lógica computacional.

3.4.1 Secuencias y algoritmos

La esencia de la programación en Scratch radica en la elaboración de secuencias o algoritmos, que son conjuntos organizados de instrucciones que la computadora sigue paso a paso para llevar a cabo tareas específicas (Eduteka, 2012). Estas secuencias establecen el orden en que un sprite debe realizar acciones, como moverse, cambiar de disfraz o emitir sonidos. La representación de la programación a través de bloques ayuda a una comprensión clara de la lógica y la estructura del algoritmo.

3.4.2 Uso de bucles y condicionales

Los bucles o ciclos permiten ejecutar una acción de manera automática varias veces, eliminando la redundancia en el código. En Scratch, los bloques "repetir" y "por siempre" son los principales para implementar estos ciclos; por ejemplo, se puede mover un sprite de forma repetitiva utilizando un ciclo. Además, las estructuras condicionales ("si... entonces" y "si... entonces... sino") permiten que el programa tome decisiones y realice acciones únicamente cuando se cumplen ciertas condiciones (Cevallos, 2025). Estas estructuras de control amplían la capacidad lógica y la interactividad de los proyectos.

3.4.3 Creación de variables y listas

Las variables son espacios destinados al almacenamiento de información que se utiliza y modifica a lo largo de la ejecución del programa, como un contador de puntos en un juego. Por otro lado, las listas son estructuras que permiten almacenar colecciones de datos, facilitando la gestión y organización de múltiples valores relacionados, como una lista de nombres o resultados (Cevallos, 2025). Una adecuada gestión de variables y listas es fundamental para el desarrollo de proyectos más complejos y dinámicos.

3.4.4 Estrategias de depuración

La depuración implica identificar y corregir errores o comportamientos indeseados en los programas. En Scratch, este proceso es fácil debido a la ejecución inmediata y la capacidad

de modificar bloques en tiempo real (Cevallos, 2025). Se alienta a los estudiantes a considerar los errores como oportunidades para la reflexión y el aprendizaje, lo que refuerza su resiliencia y pensamiento crítico. La visualización paso a paso facilita la comprensión del flujo de ejecución y la identificación de fallos.

3.5 Diseño de proyectos en Scratch

El diseño de proyectos en Scratch ofrece una valiosa oportunidad para que los estudiantes apliquen sus conocimientos de programación en contextos creativos y relevantes. Al trabajar en la creación de diferentes tipos de proyectos, los alumnos fomentan habilidades técnicas, creativas y cognitivas, al mismo tiempo que profundizan en los contenidos curriculares a través de una metodología activa.

3.5.1 Creación de animaciones interactivas

Las animaciones interactivas son uno de los tipos de proyectos más populares entre los principiantes en Scratch, ya que permiten a los estudiantes dar vida a personajes y escenarios a través de movimientos, cambios de apariencia y reacciones a eventos (Cevallos, 2025). Por ejemplo, pueden desarrollar una historia en la que un personaje camina, habla y cambia de vestuario, integrando elementos visuales y sonoros. Este tipo de proyectos promueve la creatividad y ayuda a comprender secuencias, eventos y el control de flujo en programación.

3.5.2 Desarrollo de videojuegos educativos

Scratch permite la creación de videojuegos, desde los más simples hasta los más complejos, con objetivos educativos bien definidos, donde los estudiantes diseñan desafíos, recompensas y mecánicas que se alinean con los contenidos curriculares (Cevallos, 2025). Por ejemplo, pueden desarrollar juegos de matemáticas que incluyan operaciones numéricas o simulaciones científicas que exijan la resolución de problemas. Estos videojuegos como proyectos fomentan habilidades en la resolución de problemas, el pensamiento lógico y el trabajo en equipo.

3.5.3 Narrativas digitales y cuentos interactivos

A través de Scratch, los estudiantes tienen la oportunidad de crear narrativas digitales que integran texto, imágenes, sonido y programación para contar historias interactivas (Cevallos, 2025). Estas narrativas pueden incluir decisiones del usuario que modifiquen el desarrollo de la historia, resultando en proyectos dinámicos que abarcan habilidades lingüísticas y artísticas, además de las computacionales.

3.5.4 Simulaciones de fenómenos científicos o matemáticos

La habilidad de simular fenómenos permite a los estudiantes experimentar y visualizar conceptos abstractos en ciencias y matemáticas (Cevallos, 2025). Por ejemplo, pueden programar simulaciones de movimientos planetarios, el ciclo del agua o trabajar con funciones matemáticas y geometría, lo que facilita un aprendizaje exploratorio y una comprensión más profunda de temas específicos.

3.5.5 Estudios de caso documentados

Diversos estudios han demostrado el impacto positivo de los proyectos realizados con Scratch en la motivación y el aprendizaje significativo (Brennan & Resnick, 2012; Cevallos, 2025). En estas situaciones, los estudiantes que participan en proyectos interdisciplinarios y colaborativos con Scratch obtienen mejores resultados en pensamiento computacional, creatividad e integración de conocimientos.

3.6 Scratch en la educación

Scratch se ha establecido como una herramienta clave en el ámbito educativo para impulsar el aprendizaje activo y la creatividad digital (Cevallos, 2025). Su utilización favorece el desarrollo del pensamiento computacional, la integración de contenidos curriculares y la mejora de competencias transversales en estudiantes de diferentes niveles.

3.6.1 Desarrollo del pensamiento computacional

El pensamiento computacional, entendido como la habilidad para abordar problemas mediante conceptos informáticos, se considera una competencia fundamental del siglo XXI (Wing, 2006). Scratch contribuye al desarrollo de este pensamiento al:

- Promover la descomposición de problemas complejos en elementos más manejables utilizando bloques simples.
- Promover patrones y reconocimiento de similitudes al reutilizar secuencias.
- Favorecer la abstracción al manipular variables y operadores.

- Formar en automatización mediante la elaboración de scripts programáticos (IonOS, 2023).

Por ejemplo, al crear un juego en Scratch, los estudiantes deben considerar reglas, condiciones y acciones lógicas, lo que les permite ejercitar estas habilidades computacionales.

3.6.2 Aplicaciones en matemáticas, ciencias y humanidades

Scratch tiene múltiples aplicaciones en las áreas tradicionales del conocimiento. En matemáticas, los estudiantes pueden programar simulaciones de funciones, geometría dinámica y operaciones numéricas para entender mejores conceptos abstractos (Cevallos, 2025). En ciencias, permite construir modelos y simuladores de fenómenos naturales, lo que facilita el aprendizaje experimental y exploratorio (OpenWebinars, 2024). En humanidades, la creación de narrativas digitales y cuentos interactivos promueve el desarrollo del lenguaje, la creatividad y el análisis crítico.

3.6.3 Scratch como recurso interdisciplinario (STEAM)

Con su capacidad para integrar elementos tecnológicos, artísticos y científicos, Scratch se presenta como una herramienta STEAM:

- Combina ciencias, matemáticas, ingeniería, arte y tecnología en proyectos integrados.
- Fomenta proyectos colaborativos interdisciplinarios que contribuyen a resolver problemas reales desde múltiples enfoques.
- Promueve competencias transversales como la creatividad, la comunicación y el trabajo en equipo.

Actividades como diseñar juegos sobre ciclos biológicos o crear diseños arquitectónicos fusionan ciencia y arte, estimulando un aprendizaje holístico

3.6.4 Estrategias didácticas para el aula

Para ioptimizar iel iuso ide iScratch ien ientornos ieducativos, ise irecomiendan iestrategias icomo:

- Aprendizaje basado en proyectos: enfocar la enseñanza en la creación de proyectos significativos y contextualizados.
- Trabajo colaborativo: fomentar la interacción entre compañeros para compartir ideas, codificar y depurar en conjunto.
- Gamificación: incorporar elementos lúdicos como desafíos, puntos y recompensas para motivar y dinamizar la clase.
- Retroalimentación: facilitar la revisión de los proyectos para identificar mejoras y reflexionar sobre el aprendizaje.

Estas estrategias permiten al docente guiar sin restringir la creatividad, favoreciendo un proceso autónomo y significativo (Cevallos, 2025).

3.7 Scratch y la creatividad

Scratch es una plataforma que no solo facilita el aprendizaje de la programación, sino que también potencia la creatividad en diversas dimensiones, permitiendo a los estudiantes diseñar y expresar sus ideas de manera digital y colaborativa. Este subtema explora cómo se fomenta la creatividad a través del diseño

gráfico, el sonido, la colaboración y el uso de dispositivos externos.

Con Scratch, la participación de los estudiantes se caracteriza por un alto nivel de motivación y colaboración, mientras que en los métodos tradicionales suele ser más baja debido a un enfoque más expositivo. En lo que respecta al desarrollo de competencias, Scratch promueve el pensamiento computacional, la creatividad y la integración de diversas disciplinas, a diferencia del enfoque más limitado en habilidades específicas que ofrece la enseñanza convencional. La metodología también es significativamente diferente: el aprendizaje con Scratch es activo y basado en proyectos, mientras que sin esta herramienta, el modelo tiende a ser más pasivo y tradicional. En términos de resultados académicos, los estudiantes que utilizan Scratch muestran mejoras en la comprensión y aplicación de conceptos, en contraste con los métodos tradicionales que a menudo se centran en la memorización. Finalmente, la evaluación con Scratch se enfoca en un enfoque continuo y formativo, basado en proyectos, mientras que sin Scratch se recurre principalmente a evaluaciones sumativas.

3.7.1 Diseño gráfico de personajes y escenarios

La creatividad visual es un elemento fundamental en Scratch. Los estudiantes tienen la posibilidad de diseñar y personalizar sus propios personajes ("sprites") y escenarios, utilizando herramientas integradas sencillas o importando imágenes externas (Cevallos, 2025). El editor de disfraces permite modificar la apariencia a

través de dibujo, borrado, rotación y cambio de colores, brindando la libertad de crear personajes únicos.

Ejemplo práctico:

Un proyecto típico comienza con la creación de un sprite que representa un animal o un personaje histórico. El estudiante diseña cuatro disfraces para simular el movimiento del personaje al caminar y luego reescribe la lógica necesaria para animarlo.

3.7.2 Incorporación de sonidos y música

La música y los efectos sonoros enriquecen la experiencia multimedia. Scratch ofrece la posibilidad de grabar sonidos originales, importar archivos o utilizar una biblioteca de sonidos integrada (Cevallos, 2025). También se puede programar la reproducción y manipulación dinámica del audio para sincronizar efectos con la animación o la historia.

Ejemplo práctico:

Un proyecto para niños puede incluir un cuento donde cada cambio de escena esté acompañado por un efecto musical o la voz de un narrador grabada, creando una atmósfera inmersiva.

3.7.3 Proyectos colaborativos en línea con Scratch Online

La plataforma en línea de Scratch posibilita que los usuarios compartan proyectos en una comunidad global, que recibe retroalimentación y permite la remixabilidad (Cevallos, 2025). Esta estructura fomenta el aprendizaje social y la innovación colectiva.

Ejemplo iprctico:

Un grupo de estudiantes crea un videojuego en etapas: uno diseña personajes, otro la lógica del juego y un tercero la música y efectos, compartiendo progresos y mejorando en conjunto.

3.7.4 Integración con dispositivos externos (Makey Makey, micro:bit)

La conexión con hardware amplía la creatividad hacia el mundo tangible. Makey Makey permite transformar objetos cotidianos en teclas para controlar proyectos Scratch, mientras que micro:bit es un microcontrolador programable con sensores integrados con soporte para Scratch (Cevallos, 2025).

Tabla 11. Dispositivos y aplicación en proyectos educativos interactivos.

Dispositivo	Funcionalidad principal	Ejemplo de proyecto
Makey Makey	Convierte objetos en controles electrónicos	Juego que se controla tocando hojas reales
micro:bit	Sensores, botones y leds programables	Robot que sigue líneas y comunica con Scratch

La tabla muestra ejemplos de dispositivos electrónicos utilizados en la educación para implementar proyectos interactivos. Por

ejemplo, Makey Makey convierte objetos cotidianos en controles electrónicos, mientras que el micro:bit incluye sensores, botones y LEDs programables, lo que permite desarrollar proyectos como robots que pueden interactuar con Scratch.

3.7.5 Proyectos innovadores internacionales

Scratch ha impulsado proyectos creativos a nivel internacional, como festivales de animación digital, concursos de videojuegos educativos y colaboraciones interdisciplinarias en el ámbito STEAM, que integran ciencia, arte y tecnología (MIT Scratch, 2024). Estas iniciativas incrementan el interés y la motivación de los estudiantes, brindando resultados de aprendizaje significativos.

3.8 Evaluación y retroalimentación

La evaluación en los proyectos de Scratch es un componente fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje, que va más allá de simplemente valorar los resultados, ya que busca fomentar la reflexión, la mejora y el desarrollo continuo en los estudiantes (Cevallos, 2025). En el marco del aprendizaje basado en proyectos, la retroalimentación oportuna y formativa es clave para consolidar tanto habilidades técnicas como creativas.

3.8.1 Criterios de evaluación para proyectos Scratch

Evaluar un proyecto en Scratch requiere un conjunto claro de criterios que consideren tanto la dimensión técnica como la creativa y funcional (Cevallos, 2025). Entre los factores más valorados se encuentran: Originalidad: Nivel de innovación en el diseño y concepto del proyecto.

- Creatividad: Uso efectivo y estético de personajes, escenarios, sonidos y animaciones.
- Lógica de programación: Aplicación adecuada de secuencias, bucles, condicionales, variables y listas.
- Funcionalidad: Funcionamiento correcto del programa cumpliendo con los objetivos.
- Usabilidad y presentación: Claridad en la interfaz de usuario y calidad estética.

Estos criterios deben estar alineados con los objetivos de aprendizaje y adaptarse a los niveles educativos específicos.

3.8.2 Rúbricas para medir creatividad, lógica y funcionalidad

Las rúbricas ayudan a estandarizar la evaluación al proporcionar descripciones claras y escalas de logro para cada criterio. A continuación, se muestra una tabla que ejemplifica una rúbrica para evaluar proyectos de Scratch, adecuada para estudiantes de educación primaria y secundaria:

Tabla 12. Rúbricas para evaluar la creatividad, la lógica y la funcionalidad.

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Insuficiente (1)
Originalidad	Idea creativa			
	Proyecto innovador y único			
	con elementos nuevos			
	Poca innovación, similar a otros			
	Sin elementos originales			

Criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Insuficiente (1)
Creatividad	Uso destacado y armonioso de recursos	Buen uso de recursos multimedia	Uso básico pero adecuado	Uso insuficiente o inapropiado
Lógica	Algoritmos optimizados y sin errores	Algoritmos correctos con mínimos fallos	Algoritmos básicos con errores	Algoritmos incorrectos o confusos
Funcionalidad	Funciona sin errores ni interrupciones	Funciona con pequeños detalles	Funciona parcialmente	No funciona o está incompleto
Presentación	Muy clara, organizada y estética	Clara y ordenada	Poca claridad y estética limitada	Confusa o sin presentación visual

Esta rúbrica puede modificarse incorporando criterios específicos según el enfoque del proyecto (por ejemplo, aspectos pedagógicos o técnicos).

3.8.3 Portafolio digital como estrategia de evaluación

El portafolio digital es una herramienta efectiva para reunir y organizar el trabajo realizado en Scratch, lo que permite a los estudiantes documentar su proceso creativo, mostrar sus avances y reflexionar sobre lo que han aprendido (Cevallos, 2025). Este formato promueve la autoevaluación y un seguimiento personalizado por parte del docente. Se pueden incluir:

- Capturas de pantalla de los proyectos.
- Descripciones del proceso de diseño y programación.
- Reflexiones sobre desafíos y soluciones.
- Comentarios y evaluaciones de pares y docentes.

3.9 Scratch y la inclusión educativa

La inclusión educativa es un principio fundamental que busca garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus habilidades o condiciones, tengan acceso a una educación de calidad y oportunidades equivalentes para aprender (UNESCO, 2025). Scratch se considera una herramienta poderosa para fomentar la inclusión, gracias a su accesibilidad, flexibilidad y capacidad para adaptarse a diversas necesidades educativas especiales (NEE).

3.9.1 Adaptaciones para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE)

Scratch permite la creación de contenidos y proyectos personalizados que se adaptan a las características de estudiantes con discapacidades cognitivas, visuales, auditivas o

motoras (Cevallos, 2025). Algunos ejemplos de adaptaciones incluyen:

- Uso de sonidos y narraciones para estudiantes con dificultades visuales.
- Simplificación de bloques y reducción de la complejidad para estudiantes con discapacidad intelectual.
- Inclusión de controles alternativos (teclado, dispositivos Makey Makey) para estudiantes con movilidad limitada.
- Empleo de elementos visuales nítidos, colores contrastantes y tamaños ajustables.

Estas adaptaciones permiten a los estudiantes avanzar a su propio ritmo, desarrollar habilidades y sentirse motivados y comprendidos en entornos digitales inclusivos..

3.9.2 Accesibilidad y aprendizaje universal

Scratch se alinea con numerosos principios de aprendizaje universal, como la capacidad de observar, manipular y experimentar de manera visual, auditiva y kinestésica (OpenWebinars, 2024). Su interfaz intuitiva, bloques gráficos y retroalimentación inmediata benefician diversos estilos y ritmos de aprendizaje. Además, la comunidad global de Scratch fomenta la colaboración y el apoyo mutuo, creando un entorno social positivo que favorece el aprendizaje inclusivo.

3.9.3 Ejemplos de experiencias inclusivas

Varios proyectos educativos e internacionales han registrado el impacto positivo de Scratch en entornos inclusivos (Brennan & Resnick, 2012):

- En escuelas especiales, estudiantes con autismo han empleado Scratch para mejorar sus habilidades de comunicación mediante la creación de cuentos interactivos.
- Programas educativos que integran Scratch con dispositivos adaptativos han facilitado que estudiantes con parálisis parcial participen de manera activa en actividades de programación.
- Scratch se ha utilizado en entornos multilingües y multiculturales, promoviendo la inclusión de estudiantes con barreras lingüísticas a través de proyectos creativos y visuales.

Estos ejemplos demuestran que Scratch no es solo una herramienta tecnológica, sino también un recurso para fomentar la equidad y el derecho a la educación.

3.10 Scratch y la motivación estudiantil

La motivación es un factor clave en el aprendizaje efectivo, y Scratch ha demostrado ser una herramienta que potencia significativamente la motivación y participación de los estudiantes (Pico Arteaga, 2025). Su interfaz visual, enfoque lúdico y

capacidad de personalización contribuyen a que los alumnos se involucren de manera activa y disfruten del proceso de creación.

3.10.1 Relación entre gamificación y Scratch

Scratch incluye elementos característicos de la gamificación, como desafíos, recompensas implícitas a través de logros al finalizar proyectos, interacción inmediata con resultados visuales y auditivos, y la oportunidad de compartir y recibir retroalimentación en comunidad (Cevallos, 2025). Estos aspectos incrementan la sensación de logro y de mejora continua, favoreciendo un aprendizaje más dinámico y participativo.

3.10.2 Impacto en la motivación y participación

Investigaciones recientes han evidenciado que el uso de Scratch incrementa la motivación intrínseca de los alumnos, su interés por la asignatura y su disposición para enfrentar desafíos intelectuales (Durango-Warnes, 2020). Por ejemplo, en la enseñanza de matemáticas, Scratch favorece la comprensión mediante juegos y simulaciones, lo que provoca que los estudiantes exhiban mayores niveles de curiosidad y perseverancia al abordar problemas complejos.

3.10.3 Evidencias de estudios internacionales

Un estudio cuasi-experimental realizado en una institución educativa en Colombia indica que la implementación de Scratch como herramienta motivacional aumenta de manera significativa el rendimiento académico, la capacidad de resolución de problemas y la actitud positiva hacia las matemáticas (Pico

Arteaga, 2025). Además, otro estudio relevante a nivel mundial señala que los programas que combinan Scratch con metodologías activas de enseñanza fomentan el desarrollo de habilidades sociales, cognitivas y tecnológicas, facilitando una educación más inclusiva y atractiva para diversas poblaciones estudiantiles (OpenWebinars, 2024).

3.11 Scratch y la formación docente

La implementación efectiva de Scratch en entornos educativos depende en gran medida de la formación y capacitación de los docentes responsables de su mediación pedagógica (Recio, 2024). Aunque la programación visual es accesible para los estudiantes, es fundamental que los profesores posean competencias técnicas, metodológicas y didácticas adecuadas para integrar esta herramienta en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

3.11.1 Programas de capacitación docente

Existen múltiples iniciativas internacionales y locales orientadas a formar docentes en el uso pedagógico de Scratch. Entre los más destacados están:

- ScratchEd: plataforma online del MIT que ofrece cursos, talleres, recursos y comunidades de aprendizaje para profesores (ScratchEd, 2025).
- Talleres del MIT Media Lab: sesiones presenciales o virtuales que combinan teoría y práctica para docentes en diferentes niveles educativos.

- Programas educativos nacionales: varios países han integrado capacitaciones de Scratch en formación docente continua con el fin de fortalecer competencias digitales y de programación (Recio, 2024).

Estas formaciones no solo abordan aspectos técnicos sino también estrategias didácticas para potenciar la creatividad, colaboración y pensamiento computacional.

3.11.2 Barreras y retos en la implementación

A pesar de los beneficios, la integración de Scratch enfrenta desafíos comunes:

- Baja preparación técnica: muchos docentes carecen de formación suficiente en programación básica o entornos digitales (Recio, 2024).
- Falta de tiempo: en agendas escolares saturadas es difícil destinar espacio para la capacitación y diseño de actividades.
- Resistencia al cambio: docentes más tradicionales pueden mostrar reticencia a adoptar nuevas tecnologías.
- Limitaciones de infraestructura: acceso irregular a equipos o conectividad limita la implementación plena.

Es fundamental diseñar programas de formación flexibles, con apoyo continuo y contextualizados a la realidad docente para superar estas barreras.

3.11.3 Estrategias de acompañamiento pedagógico

Para asegurar la correcta integración de Scratch en la enseñanza, se sugieren:

- Acompañamiento personalizado a los docentes a través de mentorías y comunidades de práctica.
- Materiales y guías didácticas claras y adaptables.
- Sesiones de actualización y formación en línea para facilitar el acceso.
- Integración con proyectos interdisciplinarios para motivar y diversificar su uso.

Estas estrategias promueven el empoderamiento de los docentes y crean un entorno de innovación pedagógica sostenible.

3.12 Proyectos interdisciplinarios destacados

Los proyectos interdisciplinarios que utilizan Scratch han demostrado ser una estrategia educativa eficaz para integrar conocimientos de diferentes áreas, fomentar habilidades transversales y aumentar la motivación de los estudiantes (Cevallos, 2025). A continuación, se presentan casos relevantes y una comparación del impacto en comparación con las aulas tradicionales.

3.13 Casos STEM/STEAM documentados

3.13.1 Aventura Matemática

Proyecto en el que estudiantes de primaria desarrollan un videojuego educativo que incorpora conceptos de suma, resta y

multiplicación. Los alumnos crean desafíos en entornos temáticos, fusionando lógica matemática con narrativa y diseño gráfico (Impulso06, 2023).

3.13.2 Exploradores del ecosistema

Estudiantes de secundaria desarrollan una simulación interactiva de un ecosistema, utilizando variables para representar la temperatura, la flora y la fauna. Esta experiencia combina ciencias naturales, matemáticas para modelar variables y habilidades digitales (Impulso06, 2023).

3.13.3 Cuentacuentos digital

En este proyecto interdisciplinario, se integran lengua, arte y tecnología para crear cuentos interactivos que abarcan narración, animación y programación de secuencias (Impulso06, 2023)

3.13.4 Diseño y estudios sociales

Estudiantes de octavo grado desarrollan juegos en Scratch relacionados con civilizaciones antiguas (Egipto, Grecia, Roma), combinando conocimientos de historia y habilidades digitales a través de proyectos colaborativos (Tomas Moro, 2024).

Tabla 13. Cuadro comparativo: con Scratch vs sin Scratch.

Aspecto	Con Scratch	Sin Scratch
Participación estudiantil	Alta, motivación y colaboración	Baja, clases tradicionales

Aspecto	Con Scratch	Sin Scratch
Desarrollo de competencias	Pensamiento computacional, creatividad, interdisciplinariedad	Habilidades específicas, menos integración
Metodología	Activa, basada en proyectos	Pasiva, tradicional
Resultados académicos	Mejora en comprensión y aplicación	A menudo memorística
Evaluación	Continua y formativa con proyectos	Principalmente sumativa

Con Scratch, la participación de los estudiantes se caracteriza por un alto nivel de motivación y colaboración, mientras que en los métodos tradicionales suele ser más baja debido a un enfoque más expositivo. En lo que se refiere al desarrollo de competencias, Scratch fomenta el pensamiento computacional, la creatividad y la integración de diversas disciplinas, a diferencia del enfoque más restringido en habilidades específicas que ofrece la enseñanza convencional. La metodología también presenta una gran diferencia: el aprendizaje con Scratch es activo y se fundamenta en proyectos, mientras que, sin esta herramienta, el modelo tiende a ser más pasivo y tradicional. En cuanto a los resultados académicos, los estudiantes que utilizan Scratch evidencian mejoras en la comprensión y aplicación de conceptos,

en contraste con los métodos tradicionales que a menudo se centran en la memorización. Por último, la evaluación con Scratch se basa en un enfoque continuo y formativo, centrado en proyectos, mientras que sin Scratch se utiliza principalmente la evaluación sumativa.

CAPÍTULO IV

5 APP INVENTOR 2 COMO HERRAMIENTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

En la actualidad, el sector educativo se enfrenta a desafíos continuos al ajustarse a las transformaciones tecnológicas y sociales que definen el siglo XXI. En este escenario, los métodos de enseñanza y aprendizaje demandan la adopción de nuevas técnicas y recursos que permitan satisfacer las exigencias de una sociedad que cada vez se vuelve más digital y conectada. La innovación en la educación es crucial para la inclusión de prácticas y herramientas que facilitan la evolución y, a su vez, enriquecen la experiencia de los estudiantes, convirtiéndose en un pilar esencial para asegurar una formación integral.

En la actualidad, el sector educativo se enfrenta a desafíos continuos al ajustarse a las transformaciones tecnológicas y sociales que definen el siglo XXI. En este escenario, los métodos de enseñanza y aprendizaje demandan la adopción de nuevas técnicas y recursos que permitan satisfacer las exigencias de una sociedad que cada vez se vuelve más digital y conectada. La innovación en la educación es crucial para la inclusión de prácticas y herramientas que facilitan la evolución y, a su vez, enriquecen la experiencia de los estudiantes, convirtiéndose en un pilar esencial para asegurar una formación integral.

En este marco, la aplicación de las Tecnologías de la Información ha promovido un cambio fundamental en la manera de actuar de los docentes, fomentando una evolución de los modelos y estrategias convencionales hacia enfoques más interactivos, dinámicos y participativos. App inventor 2 tiene una interfaz intuitiva donde su principal desarrollo es basado en bloques grafios que reemplaza al código textual, y esta la convierte en una alternativa accesible tanto para docentes como estudiantes que tienen la motivación en introducirse en el mundo del desarrollo de aplicaciones móviles.

Gracias a la implementación de la herramienta como recurso pedagógico no se limita en tan solo la creación de aplicaciones; su principal objetivo radica en la posibilidad de fomentar el pensamiento lógico, resolución de problemas y la creatividad en los alumnos. Al facilitar el desarrollo de iniciativas tan concretas, este valioso recurso fomenta un aprendizaje profundo y relevante, en el cual los estudiantes se transforman en los actores principales de su educación. App Inventor 2 como herramienta de innovación educativa, resalta aportes esenciales en la construcción de aprendizaje basado en el dinamismo orientado en el desarrollo de competencias digitales. Asimismo, se pretende constatar cómo su implementación puede fortalecer las prácticas de docentes con la finalidad de motivar a los alumnos y abrir nuevas posibilidades en el proceso de enseñanza en distintas áreas del conocimiento.

5.1 Introducción al desarrollo de aplicaciones móviles en la educación

La creación de distintas aplicaciones móviles se ha convertido en una de las tendencias mundiales más impactantes en la educación actual. En los años recientes, la rápida evolución de la tecnología móvil ha transformado no solo la forma en que las personas se comunican y se relacionan, sino también los métodos que utilizan para aprender, acceder a datos y desarrollar su conocimiento personal.

Hoy en día, los dispositivos móviles, particularmente los teléfonos inteligentes y las tabletas, son elementos clave en el día a día de docentes y alumnos, lo que brinda nuevas oportunidades de avance al utilizar estas herramientas como facilitadoras en el aprendizaje académico. La educación tradicional, se centra de forma especial en métodos expositivos y recursos totalmente impreso en la cual ha sido desafiada por la necesidad de integrar estrategias dinámicas, personalizadas e interactivas. Mediante este contexto, las aplicaciones móviles se presentan como un recurso innovador que da respuesta a las demandas de una sociedad digitalizada y globalizada en constante cambios evolutivos.

Mediante estas herramientas no solo brinda acceso a contenidos educativos de forma rápida y flexible, a su vez favorecen la participación activa de los estudiantes, el aprendizaje autónomo en la posibilidad de la adaptación de los procesos formaticos a diversos estilos y ritmos de aprendizaje.

Uno de los beneficios más destacados de las aplicaciones móviles en el sector educativo se encuentra en su habilidad para democratizar el acceso al saber. Al comparar con épocas anteriores, los materiales educativos estaban reservados únicamente para instituciones, bibliotecas o libros costosos, pero actualmente es suficiente contar con un dispositivo móvil y conexión a internet para acceder a plataformas de educación, bibliotecas en línea, simuladores o entornos de aprendizaje. Este fenómeno ha contribuido a disminuir las disparidades sociales y geográficas, permitiendo que estudiantes.

Un elemento importante es la capacidad de interactividad que las aplicaciones móviles fomentan de manera considerable en la enseñanza. A diferencia de los enfoques tradicionales, estas herramientas facilitan la retroalimentación de forma inmediata, permiten el uso de contenidos multimedia (como vídeos, animaciones, audios o imágenes) y promueven estrategias fundamentadas en la gamificación. Todo esto potencia la motivación y el compromiso del estudiante, aspectos cruciales para alcanzar un aprendizaje significativo y duradero. Asimismo, la opción de personalizar el aprendizaje a través de aplicaciones adaptativas ayuda a abordar la diversidad en el aula, ajustándose a las necesidades de alumnos con diferentes estilos cognitivos y niveles de habilidad.

La función del educador promueve un cambio importante en el aprovechamiento de aplicaciones móviles. El educador ya no actúa solo como un canal para impartir saberes, sino que se

transforma en un guía, mediador y arquitecto de la experiencia educativa. Al integrar aplicaciones en su metodología de enseñanza, el educador impulsa la capacidad de resolver problemas, el pensamiento analítico, la creatividad y el entusiasmo en sus alumnos. Asimismo, la habilidad de los educadores para crear aplicaciones particulares que se ajusten a las exigencias de su contexto educativo es fundamental.

Por otra parte, la enseñanza de la programación de aplicaciones móviles dentro de la formación académica se ha posicionado como un campo de gran valor. Mediante plataformas accesibles gratuitas como App Inventor 2, Scratch o Kodular, los alumnos pueden desarrollar distintos proyectos específicos que le ayuda comprender conceptos abstractos de la lógica computacional y posteriormente aplicarlos en situaciones reales.

Las aplicaciones móviles en el proceso de enseñanza-aprendizaje no solo potencia contenidos tecnológicos, sino que también fortalece competencias transversales como el trabajo colaborativo, la organización de proyectos, resolución de problemas y en las tomas de decisiones en la que ayuda fortalecer su formación académica.

Es crucial señalar que la creación de aplicaciones móviles en el sector educativo también presenta obstáculos y problemas. Uno de ellos es la desigualdad digital, dado que no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos móviles apropiados o a internet. De manera similar, es necesario que los educadores

reciban formación continua para poder utilizar estas herramientas de manera eficaz, evitando su uso superficial. Además, es importante considerar cuestiones éticas y de seguridad digital, ya que el uso de plataformas móviles conlleva ciertos peligros vinculados a la privacidad y a la gestión responsable de los datos.

Frente a estos retos, la incorporación de aplicaciones móviles en el ámbito educativo ha mostrado ser sumamente provechosa. Las evidencias reunidas en diferentes instituciones indican un efecto muy favorable vinculado a la motivación de los estudiantes, el refuerzo de habilidades digitales y el cultivo de capacidades esenciales para abordar los retos del entorno académico y laboral contemporáneo. Asimismo, las aplicaciones móviles han facilitado el diseño de variados contextos de aprendizaje enfocados en la inclusión, la actividad y la adaptación a la situación de los estudiantes.

La creación de aplicaciones para dispositivos móviles representa una opción valiosa para la educación y para integrar ideas novedosas en ella. Al aplicarlas correctamente, no solo se modifica la manera de enseñar y aprender, sino que también se favorece el desarrollo de personas que piensan de manera crítica, son creativas y están capacitadas para utilizar la tecnología. Por esta razón, es esencial que los educadores y las instituciones educativas enfrenten el importante desafío de incluir estas herramientas en sus planes de estudio para aprovechar sus

diversas oportunidades y ajustarlas a las necesidades específicas de su entorno.

La influencia de las aplicaciones móviles en el ámbito educativo se presenta de forma distinta según el grado académico en el que se utilicen. En la enseñanza primaria, estas herramientas contribuyen a crear experiencias divertidas que facilitan el aprendizaje temprano de la lectura y escritura, ciencias naturales y matemáticas mediante juegos interactivos y representaciones visuales.

En el nivel de preparatoria, su importancia reside en la habilidad de atraer el interés del adolescente a través de recursos que conectan el contenido educativo con aspectos de su vida diaria, como la creación de videojuegos y simulaciones de procesos químicos o físicos. Por otro lado, en la educación superior, las aplicaciones móviles se transforman en colaboradores clave para la investigación, la resolución de desafíos complejos y el desarrollo de habilidades profesionales preparadas para el mercado laboral.

La creación de aplicaciones móviles en el ámbito educativo está íntimamente vinculada a las habilidades del siglo XXI, ampliamente debatidas por entidades como la UNESCO y la OCDE. Dentro de estas se incluyen la capacidad de aprender, la comunicación a través de medios digitales, la cooperación y el pensamiento crítico. Al utilizar o desarrollar aplicaciones en dispositivos móviles, los estudiantes ponen en práctica estas

habilidades, enfrentándose a situaciones que demandan análisis, trabajo conjunto y creatividad. Como mencionan Trilling y Fadel (2009), la innovación en la educación no se enfoca solo en la preparación de los estudiantes para aprobar exámenes, sino también para navegar en un entorno de incertidumbre, complejidad y cambio constante en un mundo digitalizado.

Uno de los aspectos particulares relevantes es la relación entre la metodología activa de enseñanza y las aplicaciones móviles. El aprendizaje basado en proyectos es potencializando con el uso de aplicaciones móviles que facilita a los estudiantes el desarrollo de productos concretos, como aplicaciones funcionales para resolver un problema en concreto de la comunidad, también la gamificación es un terreno fértil en las plataformas móviles, al momento de integración de dinámicas de juegos que fomentan la motivación y el compromiso. En cambio, el modelo de aula invertida se utiliza plataformas móviles para que los alumnos tengan acceso a todo el contenido teórico en sus hogares y dedique el tiempo en el aula a las prácticas y reflexión, este sirve para la metodología no sea de igual manera efectiva sin el apoyo tecnológico de las plataformas móviles que aportan la flexibilidad y dinamismo al proceso del aprendizaje estudiantil.

Utilizando las aplicaciones móviles en la educación nos permite dar un lugar de casos internacionales de unas buenas prácticas como por ejemplo en Finlandia se ha desarrollado plataformas móviles para el soporte de la enseñanza del pensamiento computacional desde los primeros inicios de escuela, integrado con

la malla curricular, también en países como Colombia y México, se han implementado un plan de alfabetización digital por medio de aplicaciones móviles que nos ayudan a los estudiantes de escuelas rurales ha acceder a nuevas materias educativas sin la necesidad de la conexión permanente del internet, estos argumentos nos indican que cuando se realiza la integración con una visión clara las plataformas pueden construir una mejora de la calidad y equidad educativa.

También para la realización de las aplicaciones móviles en la enseñanza se necesita tener aspectos de ética y ciudadanía digital, con la facilidad al acceso de la información, comunicación y las redes sociales eso expone a los alumnos a riesgo de privacidad, cbulling Ribble(2015) señala que para la educación en la ciudadanía digital es indispensable que los estudiantes no solo sean un usuario de la tecnología sino ciudadanos responsables que actúan con principios concienocio en su entorno digital, por lo tanto cualquiera con la iniciativa educativa que involucre los usos de plas plataformas móviles debe siempre esta acompañado con programas de sensibilización sobre la ética y responsabilidad.

Otros elementos apremiantes es el impacto socioemocional del uso de las aplicaciones móviles en el entorno educativo constituye un aspecto relevante a considerar. Diversos casos de estudio han evidenciado que el aprendizaje mediado por la tecnología puede incrementar la motivación del estudiante, especialmente cuando perciben que los contenidos adquiridos tienen una aplicación práctica inmediata. Sin embargo, también es necesario evaluar los riesgos asociados a su uso,

tales como la distracción, la dependencia tecnológica o el aislamiento social. En este contexto, el rol del docente adquiere especial importancia como guía y mediador del proceso educativo, ya que orienta a los estudiantes hacia un uso responsable y pedagógico de las aplicaciones móviles, incluidas las redes sociales, promoviendo un equilibrio entre innovación tecnológica y bienestar socioemocional.

5.2 Interfaz y funcionamiento de App Inventor 2

La herramienta App Inventor 2, en un comienzo fue desarrollada por la empresa de Google y hoy en día se encuentra gestionada por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), que se ha consolidado al ser una de las herramientas más accesible para la creación de aplicaciones móviles con fines educativos. A través de su diseño se centra en la simplicidad y a su vez en la reducción de las barreras técnicas que suelen impedir a los alumnos y profesores se acerquen en el mundo de la programación.

Para comprender su potencial pedagógico es fundamental analizar el detalle de su interfaz gráfica y la manera como se encuentra constituido en la organización de su funcionamiento, puesto estas características son las que lo convierten en una plataforma amigable y den gran valor en contexto de enseñanza.

La interfaz que maneja la potencial herramienta App Inventor 2, se encuentra constituida principalmente por dos entornos complementarios: el Diseñador (Design) y el Editor de Bloques (Blocks Editor). El primero posibilita en la organización de forma

visual de los componentes que forman parte de la aplicación: botones, etiquetas, cuadros de texto, sensores, imágenes o elementos de multimedia. Mediante este espacio, el profesor o alumno pueden arrastrar y a la vez soltar los elementos como si construyera una maqueta digital, lo cual ayuda a la comprensión de la estructura de la aplicación sin tener la necesidad de escribir códigos de forma tradicionalista.

Por otro lado, el Editor de Bloques está formado por la base lógica del sistema. En esta sección se define los comportamientos de cada componente mediante un sistema de programación visual basado en bloques encajarles. A través de este diseño se inspira en la metáfora de piezas de rompecabezas que permiten unir de manera coherente, con el fin de evitar errores frecuentes en la programación textual, como la sintaxis incorrecta. Gracias a este gran sistema, quienes no tengan experiencia previa en el área de informática puede comprender con mayor fluidez y rapidez la lógica de programación y desarrollar aplicaciones funcionales en poco tiempo. En la figura 1, se visualiza el backend o conocido el detrás de la programación.

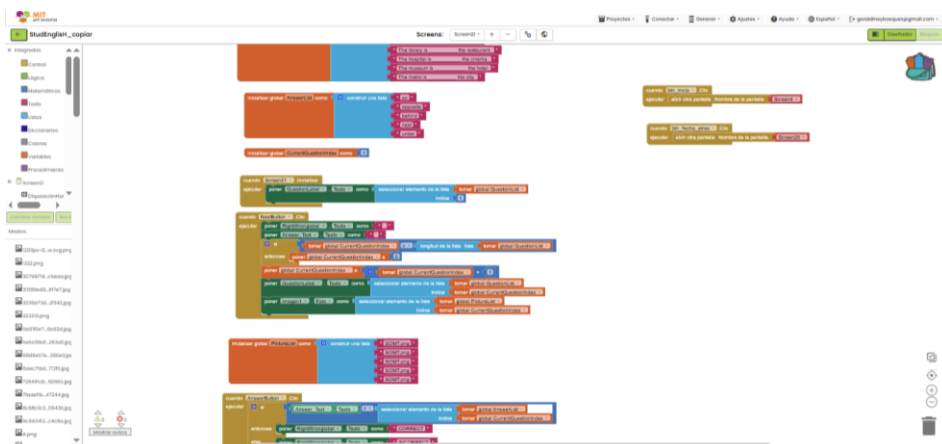


Figura 20. Interfaz del backend de la edición de bloques.

Fuente: Grupo de investigadores.

El sistema de bloques de la herramienta de App Inventor 2 se apoya en la teoría del constructivismo de Seymour Papert (1980), quien defendía la postura que el aprendizaje de la programación podía lograrse a través de la manipulación de objetos virtuales. La analogía con piezas de rompecabezas hace que la programación se convierta en un proceso dinámico y exploratorio, en el cual el error se transforma en una gran oportunidad de descubrimiento y no en una barrera. Gracias a esta filosofía pedagógica convierte a esta herramienta en una aliada en las metodologías activas con los principios educativos del siglo XXI.

La parte superior de la interfaz presenta herramientas esenciales para la administración de proyectos. Desde este punto, el usuario puede crear una aplicación nueva, guardar el progreso, así como importar y exportar proyectos, además de acceder a tutoriales de asistencia. Este diseño sigue el principio de usabilidad propuesto

por Nielsen en 1994, que sostiene que un sistema debe ser fácil de entender y reducir el esfuerzo requerido para que los usuarios aprendan a usarlo. En App Inventor 2, esto se manifiesta en un entorno que concentra la atención en el desarrollo de la aplicación en lugar de en la técnica complicada del software.

La zona de trabajo del Diseñador está estructurada de manera coherente. A la izquierda se localizan los elementos que se pueden usar, clasificados en diferentes categorías, mientras que en el centro aparece el simulador del aparato móvil. Este simulador no es atractivo visualmente, pero recrea la disposición visual que tendrá la aplicación en un teléfono o en una tableta. Esto permite a los estudiantes prever inconvenientes en el diseño, como el exceso de botones o la escasa visibilidad de las etiquetas, lo cual contribuye a desarrollar una perspectiva profesional y crítica desde las primeras fases del aprendizaje.

En el lado derecho, se encuentra la sección de propiedades que permite modificar aspectos particulares de cada elemento, como tamaños, tipos de letra, tonalidades, fondos, márgenes y otras características. Esta capacidad de personalización estimula la creatividad y al mismo tiempo favorece el desarrollo de habilidades digitales elementales vinculadas a la comunicación visual y el diseño gráfico. Desde una perspectiva educativa, esta área actúa como una introducción práctica a la estética digital, la

cual es crucial en un entorno donde la interfaz de usuario es una componente esencial de cualquier producto tecnológico.

En la imagen 2 se presenta la interfaz principal de la aplicación.



Figura 21. El interfaz principal de la herramienta App inventor 2

Fuente: Grupo de investigadores.

Un elemento clave de la interfaz es la conexión en tiempo real con dispositivos móviles. La herramienta de App Inventor 2 permite enlazar un teléfono o tableta que utilice el sistema operativo Android al espacio de trabajo mediante Wi-Fi o un cable USB, de modo que las modificaciones efectuadas en la app se muestran de inmediato en el dispositivo.

La retroalimentación inmediata transforma el aprendizaje en una actividad activa y entretenida, permitiendo a los estudiantes ver de inmediato las consecuencias de sus elecciones en programación y diseño. Desde un enfoque educativo, este sistema refuerza el aprendizaje relevante, ya que las decisiones de los

usuarios generan resultados tangibles y evidentes (Corral et al. , 2020).

De este modo, el sistema agrupa los elementos en secciones bien definidas, tales como la interfaz de usuario, los sensores, la conectividad, los medios multimedia y el almacenamiento. Esta organización no solo ayuda a los estudiantes a encontrar los componentes esenciales para cada tarea, sino que también les permite entender la amplia gama de opciones que presenta la programación de aplicaciones móviles. Por ejemplo, al investigar los sensores, los estudiantes pueden aprender a incorporar el acelerómetro o el GPS en una aplicación, lo que les permite desarrollar proyectos creativos que están vinculados a la geolocalización, las ciencias naturales o la educación física.

El funcionamiento de App Inventor 2, se complementa con un emulador integrado, que ofrece la posibilidad de probar aplicaciones sin tener la necesidad de contar con un dispositivo móvil físico. Este recurso es de gran utilidad en instituciones educativas que disponen de recursos tecnológicos muy limitados, ya que posibilita que el alumno experimente con la creación y prueba de aplicaciones directamente a través de una computadora. Además, el emulador garantiza un entorno controlado y de forma segura, en el cual pueden realizar muchas pruebas pilotos con el fin de no tener el riesgo en dañar cualquier dispositivo móvil real (Kuz et al., 2024).

Desde la perspectiva de la innovación educativa, la interfaz del App Inventor 2 es muy intuitiva ya que permite aplicar metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Los alumnos pueden trabajar en la resolución de problemas concretos a través del diseño de aplicaciones móviles que respondan a las necesidades de su entorno (Satria et al., 2022). Por ejemplo, un grupo de estudiantes podría crear una aplicación para registrar hábitos de reciclaje en su comunidad educativa, mientras otro desarrolla una aplicación que ayuden al aprendizaje de vocabulario en inglés. En ambos ejemplos, la plataforma actúa como un puente entre la teoría y la praxis con la finalidad de impulsar el desarrollo de la creatividad, capacidad de trabajo colaborativo y la autonomía.

El éxito en el uso de esta herramienta multifuncional se basa en el equilibrio entre su capacidad y su facilidad de uso. Aunque está diseñada para principiantes, no impide el desarrollo de aplicaciones más sofisticadas (Pérez & Martínez, 2022). Los bloques avanzados permiten la integración de bases de datos, servicios en la nube y web, ampliando así el espectro de proyectos factibles. Esta flexibilidad garantiza que tanto estudiantes de niveles básicos como universitarios puedan explotar el potencial que ofrece esta herramienta en diferentes grados de dificultad, gracias a sus propósitos educativos y conocimientos (Alves, Von Wangenheim, & Hauck, 2020).

La interfaz y la operatividad de la herramienta App Inventor 2 han sido creadas con el propósito de facilitar el acceso a la

programación de aplicaciones móviles, integrando a la comunidad educativa en un campo que usualmente ha estado limitado a individuos especializados. Su entorno visual, la conexión con diversos dispositivos y su estructura bien definida hacen que esta plataforma sea una herramienta valiosa para impulsar la innovación en la educación, brindando a docentes y estudiantes una oportunidad excepcional de explorar la programación de manera creativa, accesible y relevante. (Kim et al., 2025).

5.3 Pensamiento computacional y programación visual en App Inventor

El avance del razonamiento computacional hoy en día se enfoca en un punto clave en la enseñanza digital. Según Wing (2006), se describe como la capacidad para enfrentar desafíos, crear sistemas y entender la conducta humana a través de los principios básicos de la informática. No se restringe únicamente a la codificación, sino que implica el uso de un pensamiento ordenado y lógico que es aplicable a diversas áreas. Desde esta perspectiva, App Inventor 2 se presenta como una herramienta eficaz para fomentar habilidades en el aula, ya que une accesibilidad, programación visual y una metodología pedagógica que se centra en enfoques activos. (Pérez & Martínez, 2022).

La programación visual por bloques que maneja la herramienta de App Inventor 2 elimina la complejidad de la sintaxis textual posibilita que los alumnos se concentren en la lógica de los algoritmos. Para los teóricos Resnick et al. (2009), este tipo de

programación reduce la barrera de entrada en el pensamiento computacional y fomenta la creatividad, esto permite que los usuarios pueden experimentar sin temor en cometer errores irreversibles. Por tal razón los bloques actúan como piezas de construcción del pensamiento lógico, en lo que se fundamenta en la teoría constructivista que señalaba Papert (1980), quien defendía el aprendizaje mediante la manipulación activa de objetos.

El aporte significativo de App Inventor 2 se refleja fundamental en la descomposición de problemas, una de las habilidades principales del pensamiento computacional. Cada aplicación se basa en estructura consolidada como conjunto de tareas específicas: recibir datos, procesarlo y devolver los resultados hallados. Mediante este enfoque se relaciona con lo que Brennan Y Resnick (2012) describen como las tres dimensiones del pensamiento computacional: conceptos computacionales (eventos, bucles, condicionales), praxis computacionales (iterar, depurar y modularizar) y perspectivas computacionales (expresarse, conectarse y cuestionarse).

De la misma forma, la interfaz de bloques favorece significativamente en el reconocimiento de patrones y la abstracción. Los estudiantes descubren que diversas aplicaciones comparten estructuras similares, lo que les ayuda reutilizar soluciones y transferir conocimientos. Para los autores Moreno-León y Robles (2016) señalan que las programaciones por bloques promueven un aprendizaje inclusivo, ya que no exige conocimientos matemáticos avanzado en la que favorece a los

estudiantes con diversos perfiles acercarse más al mundo de la lógica computacional.

La programación orientada a eventos que se centra App Inventor 2 fomenta el razonamiento algorítmico. Los estudiantes aprenden que una acción concreta (presionar un botón o mover el dispositivo) desencadena conjunto de instrucciones. Esta lógica de interacción se relaciona en los sistemas digitales, de modo que los alumnos adquieren conocimiento y una visión realista aplicable del funcionamiento tecnológico del entorno (Lukkarinen et al., 2021).

Desde la perspectiva pedagógica, App Inventor facilita el uso de metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Los estudiantes no solo crean aplicaciones como ejercicios, sino más bien diseñan soluciones a problemas concretos de su entorno educativo o social. Los teóricos Cabero y Barroso (2016), indican que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), cuando se aplica bajo enfoques pedagógicos activos, potenciación de autonomía, aprendizaje significativo y motivación. Asimismo, App Inventor 2, se convierte en un medio para que el pensamiento computacional trascienda la teoría y se materialice proyectos creativos e innovadores.

5.4 Proyectos educativos con aplicaciones móviles (ejemplos prácticos)

En los últimos años, la incorporación de las aplicaciones móviles en el ámbito educativo se ha evidenciado ser una estrategia

eficaz para fortalecer el aprendizaje, de forma especial en contexto relacionado al proceso de enseñanza híbrida (Romero Jama et al., 2024).

En España se ha desarrollado propuestas transformadoras en el nivel de educación secundario. El proyecto “SaD: Desarrollo de aplicaciones móviles con MIT App Inventor”, implementado en el año del 2024 dentro de la materia de Computación Robótica en 2° de ESO. Esta gran iniciativa buscó que los alumnos del rango de edad entre 13-14 años, desarrollaran aplicaciones móviles mediante proyectos colaborativos. El enfoque práctico favoreció la adquisición de competencias digitales y resolución de problemas, de la misma forma promovió un aprendizaje activo y significativo. Esta experiencia confirma que al momento que se introduce al mundo de la programación móvil en edades tempranas va a fortalecer la alfabetización digital y prepara que los alumnos puedan enfrentar los retos tecnológicos del futuro (Procomún INTEF, 2024).

En Perú, los estudiantes de secundaria, en la cual diseñaron una aplicación móvil educativa con MIT App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos. Este proyecto, implementado en los años 2022-2023 en una institución educativa del sector privado en Chiclayo, buscó que los alumnos comprendieran de forma más clara y concisa los conceptos matemáticos relacionado con cuerpos tridimensionales. La aplicación incluía visualizaciones interactivas, ejercicios prácticos y retroalimentación de forma inmediata. Los resultados fueron

altamente positivos en donde los estudiantes demostraron tener mayor motivación hacia la materia y una mejor comprensión de los sólidos geométrico, afirmando con este proyecto que las aplicaciones móviles pueden complementar de forma eficaz la enseñanza tradicional en las aulas (Chapoñan Valdera, 2023).

Un estudio adicional realizado en el ámbito de la matemática con un enfoque divertido. En el año 2023, Lozano y sus compañeros llevaron a cabo un proyecto educativo centrado en juegos, permitiendo a los estudiantes practicar patrones y estructuras matemáticas mediante una app. La iniciativa combinó la lógica de App Inventor 2 con componentes de gamificación, donde los estudiantes progresaban al superar retos matemáticos. Los resultados fueron muy positivos, ya que los participantes no solo mejoraron su comprensión de las matemáticas, sino que también manifestaron mayor diversión y participación en la asignatura. Este estudio demuestra que las aplicaciones móviles, cuando incorporan elementos lúdicos, aumentan de forma considerable la motivación interna de los estudiantes. (Lozano et al., 2023).

En el ámbito de las tecnologías emergentes, la herramienta App Inventor 2 ha sido utilizada para introducir a los estudiantes al aprendizaje automático y la inteligencia artificial. Los investigadores Zhou, Kim y Abelson, entre otros, llevaron a cabo un estudio en el que los alumnos desarrollaron aplicaciones móviles reales que incluían clasificadores de imágenes. De este modo, los participantes no solo adquirían habilidades de programación, sino que también comprendían los conceptos

fundamentales del aprendizaje automático y su relevancia en situaciones cotidianas. Esta evidencia práctica muestra que App Inventor 2 puede funcionar como un vínculo crucial entre la programación visual y el acceso a tecnologías de vanguardia, con el objetivo de fomentar habilidades críticas y la resolución de problemas en la educación del siglo XXI.

En un análisis llevado a cabo en Perú, los investigadores Vásquez Navarro y otros (2023) llevaron a cabo una iniciativa con alumnos universitarios en Ingeniería de Sistemas para crear una aplicación móvil enfocada en la enseñanza de algoritmos. Se utilizó la metodología de Design Thinking, donde los estudiantes se involucraron en la detección de requerimientos, la creación de la interfaz y la experiencia del usuario, y además, desarrollaron un prototipo funcional. Este enfoque cíclico permitió a los estudiantes vincular de manera efectiva su conocimiento teórico con la práctica, registrando avances en la comprensión conceptual de los algoritmos. Este estudio indica que los proyectos que emplean la herramienta App Inventor 2 tienden a ser eficaces en promover un aprendizaje significativo en niveles avanzados, considerando la participación activa y el diseño centrado en el usuario.

De forma similar, las investigaciones de (Li, 2023) documentaron su base empírica en la que los alumnos universitarios de ingeniería crearon aplicaciones móviles con el fin de apoyar las ciencias básica. Este estudio concluyó que los alumnos no solamente fortalecieron sus competencias digitales, sino también

su habilidad para la incorporación de conocimientos teóricos con aplicación prácticas, favoreciendo un aprendizaje significativo.

En Ecuador, durante la pandemia del COVID-19 los investigadores Bosquez Vera et al. (2022) fortalecieron el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de inglés a través de una aplicación llamada StudEnglish, que fue desarrollada en la herramienta de App Inventor 2. La población fue destinada a estudiantes de octavo año de Educación General Básica, este trabajo utilizó metodología de campo descriptiva. Los resultados evidenciaron que la aplicación móvil contribuyó de forma significativa a la mejora del aprendizaje del idioma extranjero en un contexto con deficiencias tecnológicas, especialmente durante la pandemia que afectó de forma abismal la educación, momento que muchos recursos educativos presenciales no se encontraban disponibles en ese momento.

En la investigación de Quishpe-López & Vinueza-Vinueza (2021) desarrollaron una aplicación móvil llamada MatEstudio desarrollada en la herramienta de App Inventor 2, diseñada para los alumnos de Educación General Básica con la finalidad de reforzar su comprensión teórica y práctica de operaciones con números enteros. Esta aplicación incorpora pantalla interactiva que combinan la teoría matemática, simuladores y dinámicas lúdicas, los cuales tienen propósito mejorar la retención del conocimiento como el razonamiento matemático. El estudio revela que después de aplicar una encuesta a los estudiantes, se evidenció una problemática significativa en la comprensión de

teoría frente a la práctica, y halló que la aplicación MatEstudio resultó ser una solución factible para el fortalecimiento de dicho proceso. No obstante, en este estudio identificaron limitaciones fundamentales, como la dependencia de acceso a internet y la correcta utilización de la aplicación por parte de los usuarios, lo que recomienda que para su implementación de forma efectiva se requiera acompañamiento pedagógico y condiciones tecnológicas.

5.5 App Inventor 2 y el fomento del aprendizaje activo y colaborativo

En la era digital la educación se ha dirigido hacia un paradigma que prioriza la enseñanza y el trabajo grupal. Con este enfoque, los alumnos son los principales protagonistas de su formación académica distinguiéndose del modelo tradicional, donde el profesor es el único que tramite el conocimiento. En este contexto con la herramienta App Inventor 2 se presenta como un apoyo estratégico, por lo que su diseño y función promoverá de una forma natural esta metodología pedagógica (Medina & Rueda, 2025).

La enseñanza activa, según la pedagogía actual, es aquella donde el estudiante se involucra directamente en la construcción de su propio conocimiento por la exploración y la resolución de problemas, toma de decisiones. App Inventor 2 facilita este proceso de muchas maneras, al ser una plataforma visual y enfocada en bloques, elimina la barrera de la sintaxis del código, esto permitiendo que los alumnos se centren en la lógica del

problema. Como se ha verificado en estudios previos (Quishpe-López & Vinuesa-Vinueza et al., 2021), esto potencia la creatividad y reduciendo el este con la frustración, haciendo del proceso de creación una experiencia más atractiva para el alumno y menos intimidante. Los alumnos no solo están estudiando a programar sino también están diseñando y creando prototipos de sus ideas, convertido conceptos abstractos en productos tangibles y funcionales (Patton et al., 2019).

Además, la filosofía de aprender haciendo se centra en el uso de App Inventor 2, la retroalimentación es instantánea que favorece la herramienta, por lo que es un emulador y con la conexión en tiempo real con un dispositivo móvil, es la prioridad en este proceso. Los Alumnos puede identificar de inmediato los resultados de cada bloque que se agrega, lo que eso les permite depurar y realizar mejoras continuas a sus proyectos de manera autónoma. En este ciclo de acción reacción se refuerza el pensamiento crítico y la capacidad de resolver los problemas indicados por el facilitador, creado habilidades fundamentales para este siglo XXI, la plataforma se comprar como un andamio que nos ayuda a soporta el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes experimenten con la lógica de una manera lúdica y exploratoria por si mismo.

Por otra parte, la naturaleza de la programación con App inventor 2 fomenta la formación significativa del aprendizaje colaborativo. La creación de aplicaciones móviles, un proyecto multidisciplinario que involucra diferentes roles desde el diseño

de la interfaz de usuario hasta la programación de una lógica interna, es un entorno de una aula, para los estudiantes puedan realizar su trabajos grupales, por lo cual dividiendo las tareas segundoss sus fortalezas e intereses por ejemplo, un alumno que pueda encargarse del diseño de la interfaz en la sección de diseñador y mientras los otros se encargarían en la programación de los bloques en el editar de bloques.

Este trabajo en equipos no solo replica los modelos de colaboración del mundo laboral, sino que también promueve habilidades sociales como la comunicación, la negociación y el liderazgo, Al tener un objetivo común (creando una aplicación funcional), los estudiantes se ven motivado a compartir ideas, resolver problemas y apoyarse mutuamente. la investigación de Vásquez Navarro et al. (2023) sobre el uso de App Inventor 2 en la enseñanza de algoritmos para demuestra que la metodología de Desing Thinking aplicada a estos proyectos promueve la participación activa y la colaboración, mejorando la comprensión de los conceptos teóricos.

En un marco más amplio, la cooperación se manifiesta más allá de un aula convencional, la comunidad de App Inventor 2 es amplia y dinámica, con foros en línea, guías y depósitos de proyectos que permiten a los estudiantes y maestros intercambiar sus desarrollos y aclarar sus dudas aprendiendo de las vivencias de los demás. Esto sugiere que los estudiantes tienen una perspectiva más holística de la cooperación en la que pueden

edificar un entendimiento más compartido y obtener respaldo de una comunidad más extensa.

Para finalizar, la utilización de App Inventor 2 va más allá de la simple instrucción en programación, su interfaz accesible y su metodología práctica lo convierten en un recurso valioso para promover el aprendizaje participativo y en grupo. Al facilitar que los estudiantes gestionen sus propios caminos educativos y se involucren en proyectos auténticos y relevantes, App Inventor 2 no solo los equipa para las dificultades tecnológicas venideras, sino que también les brinda competencias transversales como el análisis crítico, la innovación y el trabajo en equipo, que son fundamentales en cualquier área de la vida..

5.6 Uso de App Inventor 2 para el emprendimiento digital estudiantil

El entorno laboral actual requiere no solo conocimientos técnicos, sino también competencias interpersonales como la creatividad, la resiliencia y el emprendimiento. La educación, en su función de formar a las próximas generaciones, debe incorporar herramientas y métodos que capaciten a los estudiantes para no solo utilizar la tecnología, sino también para desarrollarla e innovar, mostrando su potencial emprendedor. App Inventor 2 se destaca como una herramienta ideal para este fin, transformando el aula en un espacio creativo donde los alumnos pueden idear, diseñar y crear sus propios productos digitales (Park et al. , 2025).

El primer paso en la creación de un proyecto es generar ideas. App Inventor 2, debido a su facilidad de uso, motiva a los estudiantes a concebir soluciones creativas para desafíos que enfrentan en su entorno. Esto se aplica a la creación de una aplicación destinada a la organización de tareas escolares o a un juego educativo que sirva como herramienta para administrar un negocio local. La plataforma brinda a los alumnos la posibilidad de convertir sus conceptos en prototipos funcionales sin la necesidad de entender complejas lenguas de programación. Este enfoque de prototipado rápido es esencial en la metodología de Lean Startup, ya que facilita la evaluación de ideas con poco esfuerzo y pocos recursos. Los estudiantes pueden recibir opiniones iniciales de sus compañeros y mentores, lo que les permite modificar sus proyectos antes de dedicar más tiempo y esfuerzo.

De igual forma, la interfaz gráfica de App Inventor 2 hace más fácil entender la organización de un nuevo proyecto de software, lo cual es un elemento clave en el avance de productos. Al trabajar con un diseño de la interfaz y un editor de bloques, los alumnos aprenden de forma práctica a diferenciar la presentación de la funcionalidad. Esta separación es crucial para cualquier iniciativa digital, ya que un producto que tiene éxito no solo necesita ser operativo, sino también fácil de usar y atractivo para el consumidor final. La habilidad de ajustar aspectos visuales y lógicos de manera separada en el entorno proporciona una

perspectiva integral del proceso de creación de aplicaciones móviles. (Baulé et al, 2021).

El procedimiento para la creación de una aplicación con App Inventor 2 fomenta las habilidades de emprendimiento. Dar solución a un problema de manera intrínseca a la programación; cada error o bug se convierte en un desafío que el estudiante debe superar. Esta resiliencia es una virtud para un emprendedor tenga éxito, que inevitablemente se enfrentará a desafíos y fracasos. Por ende, el desarrollo de un proyecto, desde las bases de la implementación exige una planificación y gestión adecuada. Los estudiantes aprenden a definir sus metas, y delimitar tareas para manejar sus prioridades funcionada des, habilidades clave para cualquier iniciativa empresarial (Zutiasari et al., 2022).

La creación de un producto viable es otro aspecto centrado en el emprendimiento. En Lugar de solo aprender conceptos teóricos, los alumno utilizan App Inventor 2 para finalizar un producto real que puedan mostrar y compartir e incluso lanzar al y crear oportunidades de venta (a través de tiendas oficiales como lo es Google Play, si se llegara a completar los paso necesarios), Esto les da una sensación de logro tangible y les permite experimentar de primera mano los pasos del ciclo de vida de un producto digital, desde la idea hasta la creación de un proyecto, esta experiencia les brindaría una base sólida para futuros proyectos de emprendimiento (Zutiasari et al., 2022).

App Inventor 2 promueve una mentalidad de innovación. Los estudiantes no se limitan a replicar lo que ya existe, sino que les incentiva a encontrar soluciones a todos los problemas propuesto como por ejemplo, pueden diseñar una aplicación para su colegio que automatice el registro de notas como asistencia, o una herramienta que ayude a sus compañeros con alguna materia de su dificultad con juegos, la capacidad de crear algo nuevo que resuelva una necesidad real dar solución es el corazón del emprendimiento buscar una solución a un problema planteado ante la sociedad.

El uso de App Inventor 2 va más allá de la programación, se ha convertido en una plataforma de lanzamiento para el emprendimiento digital colegial, su facilidad, es la combinación con sus capacidades para la creaciones de productos finales y funcionales, empodera a los alumnos para que transforme sus pensamiento creativos, solucionado problemas reales, y lo más importante futuros emprenderles equiparlos con las habilidades y la confianza necesaria para convertir sus ideas en un mundo cada vez más digital.

5.7 Retos y oportunidades en la implementación de aplicaciones móviles en educación

La incorporación de aplicaciones móviles en la educación ha abierto un vasto rango de oportunidades para mejorar los métodos de enseñanza, favoreciendo la interacción, la adaptación individual y el acceso al saber en cualquier momento y en

cualquier lugar. No obstante, este cambio no está libre de desafíos (Barahona, 2020). La eficaz aplicación de la tecnología móvil en el aula necesita una organización cuidadosa y la evaluación de diversos aspectos, desde la preparación técnica hasta la formación y la protección de los datos, así como la privacidad de la información. (Vargas-Zúñiga, 2024).

Uno de los retos más importantes es una brecha digital. Aunque la existencia de dispositivos móviles es la demanda alta pero no todos los estudiantes tienen acceso a la misma herramienta o con una conexión a internet estable esto puede crear una diferencia entre la calidad del aprendizaje y dejar atrás a los estudiantes de entornos desfavorecidos (Zerna, 2025). La infraestructura tecnológica en las instituciones educativas también representa un desafío, porque la red WIDI debe abastecer y ser robusta para soportar múltiples dispositivos conectados simultáneamente sin interrupciones.

Otro de los retos cruciales es la capacitación continua de los docentes. Los capacitadores pueden sentirse abrumados o desmotivados por la integración de las aplicaciones móviles a sus metodologías pegajosas a las aulas. Mucho de ellos están formados en un modelo tradicional y es necesario un desarrollo profesional continuo para comprender como las aplicaciones móviles nos pueden complementar sus clases, en este lugar de ser una distracción. Superar esta resistencia al cambio es vital para una adopción exitosa. Por lo tanto, la seguridad y privacidad de los datos son preocupaciones importantes.

Especialmente cuando se trabaja con la información de memores por eso es imperativo que las instituciones educativas implemente políticas en clases para proteger la información y educar tanto a los padres de familia como a los alumnos sobre los riesgos (Aviles Zea et al., 2023).

Más allá de lo técnico y la metodología, la selección de aplicación adecuada es un reto es si mismo. El mercado está abrumado con tantas opciones que existen y no todas las aplicaciones educativas son de la mejor calidad o están alineadas con sus objetivos curriculares. El facilitador debe considerar estos criterios claros para la realización de la evaluación de las aplicaciones, considerando su relevancia, su pedagogía, como también la facilidad de uso y si promueve el aprendizaje pasivo o activo (Uribe-Guerrero & Acosta-Mesa, 2023).

Tomando todos estos desafíos, las oportunidades que se ofrecen con las aplicaciones móviles en la educación son inmensas, la personalización del aprendizaje es una de las más grandes. La aplicación móvil puede adaptarse al ritmo de cada alumno refuerce los conceptos que les resultan más difíciles atravésó de ejercicios o tutoriales adicionales. Este enfoque individualizado mejorar la retención del conocimiento y aumenta la motivación (Varona-Klioukina & Engel, 2024).

La capacidad de las aplicaciones móviles para crear la fomentar el aprendizaje colaborativo también es una oportunidad destacada. Herramientas que permite la creación conjunta de documentos

presentaciones, como App inventor 2 transforma la forma en que los estudiantes interactúan entre sí. esta aplicación fomenta la comunicación entre compañeros en equipos habilidades esenciales en el entreno laboral.

La accesibilidad del conocimiento es otra oportunidad con la aplicación móvil en el aula se extiende más allá de sus paredes físicas los estudiantes pueden acceder a materiales de estudio realizar investigaciones o tareas desde cualquier lugar, lo que promueve el aprendizaje autónomo. Esto es particularmente beneficio para la educación a distancia para los estudiantes que tiene horarios flexibles (Marrufo-Roja et al., 2024).

La integración de las aplicaciones móviles en la educación abre puertas nuevas formando para la de evaluación, las aplicaciones no solo pueden medir el conocimiento a través de cuestionarios, sino que también pueden evaluar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas planteados y la creatividad a través de proyectos prácticas. Estas evaluaciones formativas, que se centra en el proceso de aprendizaje, proporcionando una visión completa para el progreso de los estudiantes que una siempre evaluación en papel (Guerrero Gómez et al., 2025).

BIBLIOGRAFÍA

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002> (ScienceDirect)
- Ajit, G., et al. (2022). A systematic review of augmented reality in STEM education. *Studies of Applied Economics*, 39(1). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i1.4280> (OJS UAL)
- Basumatary, et al. (2023). Effects of augmented reality in primary education: A literature review. *Human Behavior and Emerging Technologies*. <https://doi.org/10.1155/2023/4695759> (Wiley Online Library)
- Alzahrani, N. M., et al. (2023). Technology acceptance of augmented reality in education: Systematic review and meta-analysis. *Education Sciences*. (MDPI)
- Vidak, A., Movre Šapić, I., Mešić, V., & Gomzi, V. (2023). Augmented reality technology in teaching about physics: A systematic review of opportunities and challenges. arXiv preprint. <https://arxiv.org/abs/2311.18392> (arXiv)
- Frontiers in Psychology. (2019). Augmented reality in educational inclusion: A systematic review on the last decade. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 1835. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01835>

- Albishri, B., & Blackmore, K. L. (2024). Duality in barriers and enablers of augmented reality adoption in education: A systematic review of reviews. *Interactive Technology and Smart Education*. <https://doi.org/10.1108/ITSE-10-2023-0194> (Emerald)
- Chamilo Association. (2021). Chamilo: Learning Management System. <https://chamilo.org>
- Durall, E. (2019). El impacto de Moodle en la educación superior: Un análisis comparativo. *Revista de Educación y Tecnología*, 14(2), 45–58.
- Perdomo, L. (2020). Google Classroom como estrategia para la educación virtual en tiempos de pandemia. *Revista Educación y Humanismo*, 22(39), 1–12.
- Academia Kids. (2021). ¿Cuál es la historia de Scratch? <https://academiakids.pe/blog/2021/10/cual-es-la-historia-de-scratch/>
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.
- Cevallos Cueva, I. E. (2025). Scratch como herramienta digital didáctica para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas en la asignatura de Matemáticas. <https://dspace.ueb.edu.ec/items/b81bd6d7-a629-4c55-82c0-37ce6fbc171e>

- Ecuador UNIR. (2025). 20 herramientas digitales para la educación. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/herramientas-digitales-educacion/>
- Evolmind. (2024). 5 herramientas para gamificar y hacer virguerías en clase. <https://www.evolmind.com/blog/5-herramientas-para-gamificar-y-hacer-virguerias-en-clase/>
- Gaitán, V. (2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. Educativa. <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- Imbaquingo Guerrero, J. A., Luzuriaga Ruiz, T. L., & Ramírez Collaguazo, P. E. (2023). Gamificación y educación: Una mirada a los procesos de enseñanza-aprendizaje. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 4(2), 4063–4074. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/891>
- Pico Arteaga, G. A. (2025). Estrategia metodológica basada en el uso de Scratch como herramienta motivacional en la enseñanza de las matemáticas. Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano, 6(1), 2049–2064. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.584>
- Muy Interesante. (2024). Scratch: cómo enseñar programación a un niño. <https://www.muyinteresante.com/tecnologia/62882.html>
- OpenWebinars. (2024). Qué es Scratch y cómo ayuda a aprender programación. <https://openwebinars.net/blog/que-es-scratch-y-para-que-sirve/>

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67. <https://doi.org/10.1145/1592761.1592779>

Tomás Moro. (2024). Proyecto interdisciplinario de diseño con Scratch y Social Studies. <https://www.tomasromo.ec/proyecto-interdisciplinario-de-diseno-con-scratch-y-social-studies/>

UNESCO. (2025). Educación inclusiva. <https://www.unesco.org/es/education/inclusion>

UNEMI. (2024). Todo lo que debes saber sobre Scratch: origen, usos y beneficios en detalle. <https://www.unemi.edu.ec/index.php/2024/06/17/todo-lo-que-debes-saber-sobre-scratch-origen-usos-y-beneficios/>

Werbach, K., & Hunter, D. (2015). *The gamification toolkit: Dynamics, mechanics, and components for the win*. Wharton School Press.



Tecnologías emergentes e innovación digital en la educación, se publicó en el mes de diciembre de 2025.

ISBN: 978-9907-0-0440-3

**Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
[https://grupoblir.com/
publicaciones@grupoblir.com](https://grupoblir.com/publicaciones@grupoblir.com)**

BIOGRAFÍA DE LOS AUTORES

Roberto Bernardo Usca Veloz: Docente de Educación Superior con más de 12 años de experiencia, Autor de libros y artículos científicos con acreditación como investigador agregado 1 por la SENESCYT. Profesional con experiencia en el área de las ciencias exactas, electrónica y telecomunicaciones con manejo de herramientas informáticas.

Viviana Elizabeth Suárez Aldaz:

Psicóloga quiteña con 23 años de experiencia en la atención clínica, caracterizada por sensibilidad humana, ética profesional y compromiso con la población prioritaria. Autora del libro discapacidad visual e inclusión y otras publicaciones sobre discapacidad y desnutrición promoviendo prácticas basadas en evidencia y orientadas a la transformación social.

Víctor Hugo Núñez Jiménez:

Doctor en Psicología y docente de la Universidad Estatal de Bolívar, con formación en psicoterapia y neurociencia educativa. Ha ejercido como decano y profesor universitario, investigador en inclusión y discapacidad, y autor de publicaciones científicas en psicología, educación y salud.

Dora Marcela Lliguisupa Pastor:

Dora Marcela Lliguisupa Pastor nacida en Guaranda en 1974, estudió en la universidad técnica de Ambato y obtuvo una maestría en la UNACH. Inició su carrera docente en 1997 y trabajó en proyectos infantiles. Desde 2020 es docente universitaria en la UEB, en la Transformando sus publicaciones en referencias mundiales. Página 2 | 2 carrera de Educación Inicial, impartiendo diversas asignaturas.

TECNOLOGÍAS EMERGENTES E INNOVACIÓN DIGITAL EN LA EDUCACIÓN

Estimado lector, el texto aborda el desafío de integrar las tecnologías digitales inmersivas en la educación del siglo XXI para ofrecer experiencias dinámicas y motivadoras. Se ofrece una clasificación de las realidades inmersivas, analizando sus principios pedagógicos y cómo fomentan la construcción activa del conocimiento.

Se exploran métodos de diseño instruccional y áreas de aplicación, junto con herramientas como Unity, FrameVR, CoSpaces y el metaverso. El libro propone un enfoque integral basado en tres ejes: gamificación, Scratch y App Inventor 2, combinando teoría y práctica.

Los capítulos detallan los principios y beneficios de la gamificación y el uso de Scratch y App Inventor 2 para promover el pensamiento computacional, el aprendizaje activo, la creatividad y la inclusión. En resumen, el texto es una guía sobre cómo aplicar estrategias y herramientas digitales para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje..

Agradecemos a todos los lectores que se acercan a esta obra con ánimo de aprender, aplicar y transformar.



Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
<https://grupoblrl.com/>
publicaciones@grupoblrl.com

ISBN: 978-9907-0-0440-3

