



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/65.86/2025>

Recibido: 2025-09-18

Aceptado: 2025-09-25

Publicado: 2025-10-01

Gamificación inclusiva: diseñar juegos educativos que integren a los estudiantes

Inclusive Gamification: Designing Educational Games that Integrate All Learners

Autores

Germán Hermógenes Rivadeneira Manrique¹

<https://orcid.org/0009-0009-0877-6595>

entregadedeberes@gmail.com

Investigador Independiente

Quito - Ecuador

Diana Carolina Sangacha Moyano²

<https://orcid.org/0009-0004-3190-2370>

diana.sangacha@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Pedro Carbo

San Miguel de Bolívar - Ecuador

Ángel Gabriel Campuzano Rojas³

<https://orcid.org/0009-0006-4644-9956>

agcampuzano@gmail.com

Unidad Educativa Paulo VI

Quito - Ecuador

Patricio Fernando Castro Viteri⁴

<https://orcid.org/0009-0003-2107-5941>

pat9fer@gmail.com

Unidad Educativa Fiscomisional Maximiliano

Spiller

Tena-Ecuador

Cómo citar

Rivadeneira Manrique, G. H., Sangacha Moyano, D. C., Campuzano Rojas, Ángel G., & Castro Viteri, P. F. (2025). Gamificación inclusiva: diseñar juegos educativos que integren a los estudiantes. *ASCE MAGAZINE*, 4(4), 65–86.

Resumen

Este estudio evaluó una intervención de gamificación inclusiva en educación superior y continua, orientada a integrar a todo el estudiantado mediante decisiones de diseño alineadas con accesibilidad, usabilidad y múltiples vías de logro. Se adoptó un diseño mixto (cuantitativo cuasi-experimental pretest–posttest sin grupo control y cualitativo), con 117 participantes válidos distribuidos en cuatro cohortes. Se aplicaron seis instrumentos principales: encuesta de motivación y compromiso, SUS, checklist de accesibilidad, pruebas criterio-referidas, rúbrica analítica DUA–MDA y guía de observación. Los resultados mostraron incrementos significativos en motivación (Δ global = +0,67), usabilidad percibida (SUS = 76,5), accesibilidad operativa (cumplimiento final 88–96 % por dominio) y desempeño académico (ganancia media +11,5 puntos), junto con una mejora en participación equitativa (+0,7 niveles). Las correlaciones posttest evidenciaron asociaciones positivas entre accesibilidad–usabilidad, usabilidad–motivación y motivación–desempeño. El análisis cualitativo confirmó mayor claridad de reglas, reducción de fricciones de interacción y percepción de justicia evaluativa. En síntesis, la intervención operó mediante un encadenamiento funcional accesibilidad → usabilidad → motivación → práctica efectiva → desempeño, con la cooperación estructurada como modulador de equidad. Se recomendó protocolizar checklist de accesibilidad desde el prototipado, estandarizar retroalimentación inmediata y reintentos sin penalización, y garantizar rutas múltiples de logro con rúbricas transparentes para la sostenibilidad del enfoque.

Palabras clave: Gamificación inclusiva; Accesibilidad educativa; Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA); usabilidad (SUS); Participación equitativa.



Abstract

This study evaluated an inclusive gamification intervention in higher and continuing education designed to integrate all learners through accessibility-driven, usability-aware, and multi-path achievement decisions. A mixed-methods design was implemented (quantitative quasi-experimental pretest–posttest without control group, plus qualitative components) with 117 valid participants across four cohorts. Six core instruments were administered: a motivation/engagement survey, System Usability Scale (SUS), an operational accessibility checklist, criterion-referenced learning tests, a DUA–MDA analytic rubric (multiple means of engagement/representation/action aligned with game mechanics–dynamics–aesthetics), and a structured classroom observation guide. Results showed significant improvements in motivation (global $\Delta = +0.67$ on a 1–5 scale), perceived usability (SUS = 76.5), operational accessibility (final compliance 88–96% across domains), and achievement (mean gain +11.5 points), alongside higher equitable participation (+0.7 rubric levels). Posttest correlations indicated positive associations between accessibility–usability, usability–motivation, and motivation–achievement. Qualitative analyses corroborated greater rule clarity, reduced interaction frictions, and stronger perceptions of evaluative fairness. Overall, the intervention appeared to operate via a functional chain—accessibility → usability → motivation → effective practice → achievement—with structured cooperation moderating equity. Practical recommendations include protocolizing accessibility checks from early prototyping, standardizing immediate feedback and penalty-free retries, and guaranteeing multiple demonstration pathways with transparent rubrics to enhance sustainability and transfer.

Keywords: Inclusive gamification; Educational accessibility; Universal Design for Learning (UDL); usability (SUS); Equitable participation.

Introducción

Durante la última década, la gamificación y el aprendizaje basado en juegos han pasado de experiencias puntuales a configurarse como modelos pedagógicos sostenidos por evidencia empírica que reporta mejoras en motivación, compromiso y rendimiento, especialmente en educación media y superior. Metaanálisis y revisiones sistemáticas recientes confirman efectos globales favorables y, a la par, subrayan la heterogeneidad de resultados cuando la selección de mecánicas no se alinea con objetivos de aprendizaje ni con necesidades de los estudiantes (Khaldi et al., 2023; Li et al., 2023). Estas síntesis identifican, además, el uso recurrente de puntos, insignias, tablas de posiciones, niveles, retroalimentación inmediata y desafíos/narrativas como elementos dominantes en entornos e-learning universitarios (Khaldi et al., 2023).

En el plano macro de las políticas y marcos de referencia, la educación inclusiva constituye un mandato global inscrito en el ODS 4 y reiterado por el Global Education Monitoring Report 2020 de UNESCO, que advierte que los sistemas educativos solo serán tan inclusivos como lo permita su diseño institucional y pedagógico; por ello, llama a identificar y remover las barreras estructurales que excluyen o marginan a estudiantes por su origen, identidad o condición (UNESCO, 2020). En esta línea, la gamificación inclusiva se fundamenta en dos pilares complementarios: (i) el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), actualizado por CAST en las UDL Guidelines 3.0 (julio de 2024), que promueve múltiples medios de participación, representación y acción/expresión y desplaza el foco hacia el agenciamiento del aprendiz; y (ii) las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.2 del W3C, publicadas como estándar recomendado el 5 de octubre de 2023, que añaden nueve criterios de éxito y consolidan la tríada perceptible-operable-comprensible-robusto como criterio técnico para productos y experiencias digitales (CAST, 2024; W3C/WAI, 2023; W3C, 2024).

El plano meso desplaza la pregunta de si la gamificación “funciona” hacia cómo garantizar que funcione para todos. En términos operativos, ello exige: (1) alinear explícitamente mecánicas, dinámicas y estética (MDA) con resultados de aprendizaje verificables; (2) operacionalizar DUA en reglas del juego, rutas de progreso y retroalimentaciones (p. ej., vías alternativas para demostrar competencia, apoyos graduados, elección de formatos); y (3) cumplir WCAG 2.2 al seleccionar o diseñar recursos y plataformas, asegurando contraste suficiente, foco visible, navegación por

teclado, objetivos táctiles adecuados y ayudas para la introducción de datos. Los recursos oficiales del W3C/WAI explicitan los cambios de WCAG 2.1→2.2 y orientan su interpretación práctica en experiencias educativas digitales; por su parte, CAST documenta el sentido del cambio en UDL 3.0 hacia un lenguaje centrado en el aprendiz y la reducción proactiva de barreras (CAST, 2024; W3C/WAI, 2023; W3C, 2024).

Ahora bien, la accesibilidad lúdica no se limita a “cumplir la norma web”. Requiere considerar hallazgos específicos del campo de accesibilidad en juegos, donde la literatura reciente mapea brechas de investigación y de práctica: menor atención a accesibilidad motora y auditiva, rezagos en evaluación formativa de accesibilidad en contextos educativos, e insuficiente incorporación de principios inclusivos en la arquitectura de juego (interfaces, audio, tiempos, control, feedback) (Hassan, 2024; Westin, 2024). Esto obliga a ampliar el checklist docente más allá de la plataforma, incorporando controles alternativos, temporizadores ajustables, tolerancia al error, subtítulo/transcripciones, navegación por teclado/lector de pantalla y pistas escalonadas, entre otros (Hassan, 2024; W3C/WAI, 2023).

En el plano micro, una propuesta gamificada se valida cuando cada estudiante puede participar (acceso y usabilidad), quiere participar (relevancia, autonomía y feedback significativo), comprende reglas y retroalimentaciones (claridad, consistencia) y percibe justicia en la evaluación (múltiples vías de logro y tiempos razonables). La evidencia sugiere que andamiajes diferenciados se asocian con mayor compromiso y autorregulación, especialmente cuando las mecánicas están alineadas con objetivos y se monitorea la experiencia con instrumentos de usabilidad y accesibilidad (Li et al., 2023; Khaldi et al., 2023). Para ello, resulta útil incorporar medidas estandarizadas como el System Usability Scale (SUS) de Brooke, instrumento breve y robusto para valoraciones globales de usabilidad (Brooke, 1996/2013).

A partir de este diagnóstico, la justificación del presente trabajo es doble. Primero, se constata una brecha de aplicación entre principios de inclusión (DUA) y prácticas gamificadas: en la docencia cotidiana abundan experiencias motivadoras, pero con implementación desigual de accesibilidad y poca trazabilidad de decisiones de diseño. Segundo, se observa una brecha de documentación y evaluación: se requiere sistematizar plantillas, rúbricas y listas de verificación que permitan diagnosticar barreras, codiseñar con estudiantes, y auditar el cumplimiento de criterios DUA + WCAG dentro del ciclo de diseño instruccional (UNESCO, 2020; CAST, 2024; W3C/WAI, 2023).

En coherencia con lo anterior, el propósito general de este manuscrito es proponer y ejemplificar un marco operativo de gamificación inclusiva que integre principios DUA y criterios WCAG en decisiones concretas de diseño lúdico-pedagógico y de evaluación. Se plantean cuatro objetivos específicos: (i) delimitar el constructo “gamificación inclusiva” y distinguirlo de enfoques afines (juego serio, ABJ); (ii) traducir principios de inclusión en decisiones MDA, retroalimentación y rutas de progreso; (iii) proveer instrumentos para aula (rúbricas analíticas, listas de verificación de accesibilidad, guías de codiseño, métricas de usabilidad y participación equitativa); y (iv) ilustrar su uso mediante casos de implementación en contextos formativos reales, destacando hallazgos, retos y lecciones aprendidas. Este enfoque reconoce que el cumplimiento técnico de accesibilidad no es suficiente sin una intencionalidad pedagógica que asegure participación significativa y evaluación justa (W3C/WAI, 2023; CAST, 2024; Hassan, 2024).

Finalmente, este capítulo delimita el alcance del trabajo: se dirige a educación superior y a educación continua, con transferibilidad a otros niveles mediante principios y herramientas. No sustituye lineamientos institucionales ni normativas nacionales/internacionales, sino que los operacionaliza en un proceso de diseño que articula: diagnóstico de barreras, definición de resultados, selección de mecánicas inclusivas, prototipado con pruebas de accesibilidad, iteración guiada por datos (SUS, cumplimiento WCAG, evidencias de aprendizaje) y documentación de decisiones. En los capítulos siguientes se presentan el marco conceptual (DUA, WCAG, MDA y enfoques afines), la metodología de diseño-implementación, los resultados de uso de plantillas y rúbricas, y la discusión sobre implicaciones y sostenibilidad de la gamificación inclusiva (UNESCO, 2020; CAST, 2024; W3C/WAI, 2023).

Material y Métodos

Materiales

El estudio se llevó a cabo en asignaturas de educación superior y en un programa de educación continua, integrando experiencias gamificadas en modalidad presencial e híbrida. Los cursos se seleccionaron por conveniencia, puesto que cumplieran tres condiciones: contaron con resultados de aprendizaje claramente observables, existió disposición docente para incorporar mecánicas, dinámicas y estética del juego con enfoque inclusivo, y se dispuso de la infraestructura mínima para asegurar accesibilidad y usabilidad. El

entorno instruccional combinó un aula virtual institucional con recursos analógicos de baja conectividad, lo que garantizó la participación de todo el estudiantado independientemente de posibles limitaciones tecnológicas.

Para evaluar de forma complementaria motivación, usabilidad percibida, accesibilidad, aprendizaje y participación equitativa, se emplearon seis instrumentos principales. En primer término, se aplicó una encuesta de motivación y compromiso de 12 ítems tipo Likert (1–5), que midió interés, utilidad percibida, disfrute y autorregulación. En segundo lugar, se administró la System Usability Scale (SUS) de 10 ítems estandarizados para estimar la usabilidad percibida del entorno y de las actividades gamificadas. En tercer lugar, se utilizó un checklist de accesibilidad con verificación de criterios operativos y evidencias, que sirvió tanto en prototipado como durante el uso. En cuarto lugar, se aplicaron pruebas criterio-referidas pre y post, alineadas a los resultados de aprendizaje de cada unidad. En quinto lugar, se empleó una rúbrica analítica DUA–MDA orientada a observar la presencia de vías múltiples de logro, el uso de apoyos graduados y el balance cooperación–competencia. En sexto lugar, se implementó una guía de observación de aula para registrar de manera estructurada barreras, adaptaciones y dinámicas de interacción. Además, de forma complementaria, se realizaron entrevistas o grupos focales al cierre en aquellos cursos que lo autorizaron y se capturaron registros de analítica de uso en el aula virtual para profundizar la interpretación de resultados.

Tabla 1

Instrumentos y herramientas empleados

Instrumento / herramienta	Variable principal	Descripción sintética	Tipo / escala	Momento de aplicación
Encuesta de motivación y compromiso	Motivación / engagement	12 ítems; interés, utilidad, disfrute, autorregulación	Likert 1–5	Pre y post
SUS (System Usability Scale)	Usabilidad percibida	10 ítems estandarizados	Likert 1–5 → 0–100	Post-intervención
Checklist de accesibilidad (nivel operativo)	Accesibilidad de la actividad	Verificación con evidencias por principio	Cumple / No cumple / Evid.	Prototipo y uso



Pruebas criterio-referidas	Aprendizaje (desempeño)	Ítems por unidad alineados a resultados	Puntaje 0–100	Pre y post
Rúbrica analítica DUA–MDA	Participación equitativa	Vías múltiples de logro, apoyos, balance coop-comp	Niveles 1–4	Seguimiento continuo
Guía de observación de aula	Barreras e interacciones	Registro estructurado y notas de campo	Escala + notas	Sesiones clave
Entrevistas / grupos focales (<i>complementario</i>)	Justicia percibida e inclusión	Guion semiestructurado, audio y transcripción	Análisis temático	Post-intervención
Analítica de uso (<i>complementario</i>)	Trayectorias y desempeño operativo	Tiempos, intentos, errores, progresión	Métricas de sistema	Durante toda la intervención

Nota: Elaboración propia

Métodos

Diseño del estudio

Se adoptó un diseño mixto con un componente cuantitativo cuasi-experimental pretest–posttest sin grupo control y un componente cualitativo (observación y, cuando estuvo habilitado, entrevistas o grupos focales). Este diseño permitió estimar cambios en motivación, usabilidad y aprendizaje, así como comprender la experiencia de inclusión, las barreras detectadas y la percepción de justicia evaluativa.

Participantes y muestreo

La muestra fue no probabilística por conveniencia. Se incluyeron grupos académicos que cumplieron los criterios de selección y aceptaron integrar actividades gamificadas durante un bloque de trabajo. La participación del estudiantado fue voluntaria; se obtuvo consentimiento informado y se garantizó la confidencialidad y el anonimato. No se registraron abandonos atribuibles a la intervención.

Procedimiento

El procedimiento se ejecutó en seis fases sucesivas.

Fase 1: Diagnóstico y codiseño. Se realizó un levantamiento de barreras tecnológicas, pedagógicas y contextuales mediante observación inicial y diálogo con los grupos; a partir de ello, se precisaron los resultados de aprendizaje y se definieron las mecánicas (pistas graduadas, reintentos sin penalización, temporizador ajustable), las dinámicas (roles rotativos y metas cooperativas) y la estética (narrativas pertinentes) con participación estudiantil.

Fase 2: Prototipado y verificación de accesibilidad. Se elaboraron prototipos analógicos y/o digitales y se aplicó el checklist de accesibilidad para asegurar contraste suficiente, foco visible, navegación por teclado, objetivos táctiles adecuados y ayudas para introducir datos; los hallazgos condujeron a ajustes antes de la implementación.

Fase 3: Aplicación pretest. Se administraron la prueba criterio-referida de aprendizaje y la encuesta de motivación y compromiso.

Fase 4: Implementación. Se desarrollaron las actividades gamificadas integradas en sesiones curriculares presenciales e híbridas; se registraron observaciones de aula y, cuando estuvo disponible, analíticas de uso del entorno virtual.

Fase 5: Aplicación postest y cierre. Se aplicaron la prueba criterio-referida, la SUS y la encuesta de motivación; adicionalmente, en los grupos que lo autorizaron, se realizaron entrevistas o grupos focales para profundizar en la percepción de claridad de reglas, justicia evaluativa y relevancia de las narrativas.

Fase 6: Retroalimentación y documentación. Se consolidaron resultados, se discutieron oportunidades de mejora con cada grupo y se documentaron decisiones y evidencias relativas a accesibilidad y apoyos utilizados para su futura réplica.

Variables y definición operacional

Las variables principales fueron motivación/compromiso, usabilidad percibida, accesibilidad, aprendizaje y participación equitativa. La motivación se operacionalizó como el promedio por dimensiones de la encuesta (escala 1–5). La usabilidad se midió con la SUS y se transformó a la escala 0–100. La accesibilidad se estimó como la proporción de criterios verificados con evidencia en el checklist. El aprendizaje se definió como la diferencia de puntajes pre–post en pruebas criterio-referidas. La participación equitativa se observó con la rúbrica DUA–MDA, considerando número y calidad de vías múltiples de logro, uso de apoyos graduados y balance cooperación–competencia.

Tabla 2

Operacionalización de variables y análisis previsto

Variable	Indicador / medida	Instrumento	Cálculo / métrica	Análisis principal
Motivación / compromiso	Puntaje medio por dimensión (1–5)	Encuesta 12 ítems	Media y diferencia pre–post	t pareada o Wilcoxon; tamaño de efecto g
Usabilidad percibida	Puntuación SUS (0–100)	SUS 10 ítems	Conversión estándar	Descriptivo; comparación por subgrupos
Accesibilidad	% de criterios verificados con evidencia	Checklist de accesibilidad	Cumplimiento global y por dominio	Descriptivo; asociación con SUS
Aprendizaje (desempeño)	Puntaje de prueba (0–100)	Prueba criterio-referida	Diferencia pre–post	t pareada o Wilcoxon; tamaño de efecto g
Participación equitativa	Nivel 1–4 en vías y apoyos; balance coop–comp	Rúbrica DUA–MDA	Promedio y distribución por nivel	Descriptivo; contraste entre grupos

Nota: Elaboración propia

Plan de análisis

El análisis descriptivo incluyó medidas de tendencia central y dispersión para cada variable, distribución de frecuencias y porcentaje de cumplimiento de criterios de accesibilidad. El análisis inferencial contempló pruebas de comparación pre–post (t de Student pareada o Wilcoxon según supuestos) y la estimación del tamaño del efecto mediante g de Hedges. Se exploraron asociaciones entre accesibilidad y usabilidad, así como entre participación equitativa y desempeño, mediante correlaciones paramétricas o no paramétricas, conforme a los supuestos de distribución. El componente cualitativo se trató mediante análisis temático con codificación abierta y axial, lo que permitió identificar patrones de percepción sobre claridad de reglas, justicia evaluativa y barreras remanentes. Finalmente, se realizó una triangulación de hallazgos para robustecer las interpretaciones y orientar mejoras del diseño.



Validez y confiabilidad

La validez de contenido de pruebas y rúbricas se estableció por juicio de expertos; los instrumentos se ajustaron tras un piloto que permitió corregir redacción y flujos de aplicación. La confiabilidad interna de la encuesta se estimó mediante alfa de Cronbach. En el componente cualitativo, se mantuvo un registro de decisiones y se efectuó doble codificación con resolución de discrepancias para asegurar rigor.

Consideraciones éticas

Se recabó consentimiento informado, se garantizó la confidencialidad y la anonimización de datos y se aseguró la voluntariedad de la participación, con posibilidad de retiro sin consecuencias académicas. La intervención se enmarcó como evaluación educativa de riesgo mínimo y contó con la aprobación administrativa correspondiente.

Resultados

Durante la intervención se aplicaron, en el orden previsto, la encuesta de motivación y compromiso (pre y post), la escala SUS de usabilidad (post), el checklist de accesibilidad (prototipo y uso), las pruebas criterio-referidas de aprendizaje (pre y post), la rúbrica analítica DUA–MDA (seguimiento continuo) y la guía de observación de aula (sesiones clave). En conjunto, estos instrumentos aportaron evidencia sobre cambios motivacionales y de desempeño, calidad de la experiencia de uso, nivel de accesibilidad alcanzado y grado de participación equitativa. La consistencia entre medidas cuantitativas y cualitativas permitió explicar diferencias entre cohortes y justificar ajustes realizados durante la implementación.

Descripción de la muestra

La muestra final estuvo conformada por cuatro cohortes. Se obtuvo una tasa de respuesta global del 94,4 % y se contó con 117 casos válidos para análisis pre–post de motivación y aprendizaje; la SUS y la rúbrica se aplicaron a los mismos casos válidos en post, y el checklist se cerró con evidencias completas en todos los cursos.

Tabla 3

Número de estudiantes encuestados

Grupo / cohorte	Estudiantes matriculados	Estudiantes encuestados (válidos)	Tasa de respuesta (%)
Asignatura A	30	28	93,3
Asignatura B	32	30	93,8
Asignatura C	26	25	96,2
Educación continua	36	34	94,4
Total	124	117	94,4

Nota: Elaboración propia

Calidad de datos y manejo de ausencia de respuesta

Los formularios presentaron 3,4 % de ítems omitidos distribuidos aleatoriamente; se resolvió con reglas de imputación mínima (promedio de la subescala cuando la omisión fue ≤ 10 % de ítems del instrumento). No se observaron patrones sistemáticos de no respuesta por cohorte ni por sexo auto reportado. No se registraron abandonos atribuibles a la intervención.

Confiabilidad interna de instrumentos

Los coeficientes de consistencia interna resultaron adecuados y coherentes con su uso en evaluación educativa.

Tabla 4

Confiabilidad interna en la muestra

Instrumento / subescala	Ítems α	
Encuesta de motivación – Interés	3	0,84
Encuesta de motivación – Utilidad	3	0,82

Instrumento / subescala	Ítems α	
Encuesta de motivación – Disfrute	3	0,85
Encuesta de motivación – Autorregulación	3	0,81
SUS (10 ítems, post)	10	0,88
Rúbrica DUA–MDA (4 indicadores)	12	0,86

Nota: Elaboración propia

Descriptivos y cambios pre–post

Motivación y compromiso

Las puntuaciones aumentaron entre mediciones en todas las dimensiones; el mayor cambio se observó en **Interés** y **Autorregulación**. Los análisis por cohorte mostraron mejoras consistentes con variaciones de magnitud moderada.

Tabla 5

Motivación/compromiso (Likert 1–5): descriptivos pre y post (N=117)

Dimensión	Media pre	DE pre	Media post	DE post	Δ (post–pre)
Interés	3,42	0,64	4,18	0,55	+0,76
Utilidad percibida	3,51	0,61	4,15	0,58	+0,64
Disfrute	3,38	0,67	4,02	0,59	+0,64
Autorregulación	3,27	0,69	3,92	0,63	+0,65
Índice global	3,40	0,65	4,07	0,59	+0,67

Nota: Elaboración propia

Contrastes pre–post

Las diferencias globales fueron estadísticamente significativas (t pareadas; todas $p < 0,001$). El tamaño del efecto (g de Hedges) se situó entre 0,60 y 0,75 por dimensión (moderado), con $g = 0,71$ para el índice global.

Usabilidad percibida (SUS, post)

La experiencia fue valorada como aceptable–buena por la mayoría; se observó dispersión moderada con casos altos concentrados en cohortes con mayor tiempo efectivo de práctica.

Tabla 6

Usabilidad percibida (SUS 0–100) – postintervención (N=117)

Media	DE	Mín	Máx	% ≥ 68 (acceptable)
76,5	8,4	58	92	82,9

Nota: Elaboración propia

Accesibilidad operativa (checklist)

El checklist cerró con altos niveles de cumplimiento; los ajustes iniciales (objetivos táctiles y ayudas para introducir datos) se resolvieron antes de las evaluaciones finales.

Tabla 7

Cumplimiento de accesibilidad por dominio

Dominio	Cumplimiento final (%)	Observaciones de cierre
Perceptible	96	Contraste y equivalentes textuales estables
Operable	94	Navegación por teclado y foco visible consistentes
Comprensible	90	Mensajes de error y ayudas contextuales refinados
Robusto	88	Compatibilidad móvil y de lector consolidada

Nota: Elaboración propia

Aprendizaje (pruebas criterio-referidas)

Se observó ganancia media de 11,5 puntos; las unidades con práctica escalonada y retroalimentación inmediata aportaron más al cambio.

Tabla 8

Desempeño académico (0–100): descriptivos pre y post (N=117)

Métrica	Pretest	Posttest	Δ (puntos)
Media	62,3	73,8	+11,5
DE	11,2	10,4	—
Mín-Máx	38–86	49–94	—

Nota: Elaboración propia

Contraste pre–post.

La diferencia media fue significativa (t pareada, $p < 0,001$) con $g = 0,70$ (moderado).

Participación equitativa (rúbrica DUA–MDA)

Aumentaron los niveles medios en todos los indicadores, destacando el uso de apoyos graduados y la diversificación de vías de logro.

Tabla 9

Rúbrica DUA–MDA (niveles 1–4): promedio por indicador (N=117)

Indicador observado	Media inicial	Media final	Δ (niveles)
Vías múltiples de logro	2,6	3,3	+0,7
Apoyos graduados efectivos	2,4	3,2	+0,8
Equilibrio cooperación–competencia	2,7	3,4	+0,7
Distribución de roles en equipo	2,5	3,2	+0,7
Índice de participación	2,6	3,3	+0,7

Nota: Elaboración propia

Análisis por cohortes

Las cuatro cohortes mostraron tendencias convergentes; no obstante, el curso con mayor tiempo efectivo de práctica (Educación continua) alcanzó mejores valores en SUS y aprendizaje.

Tabla 10

Resumen por cohorte (post; medias)

Cohorte	SUS	Cumpl. accesibilidad (%)	Desempeño post	Índice motivación post
Asignatura A	75,1	92	72,4	4,02
Asignatura B	76,4	92	73,6	4,05
Asignatura C	74,8	90	71,9	3,98
Educación continua	79,3	93	77,1	4,18

Nota: Elaboración propia

Asociaciones entre variables

Los análisis de asociación mostraron relaciones coherentes con la lógica de la intervención.

Tabla 11

Correlaciones (post) entre variables clave (N=117)

Variables	r (Pearson)
SUS ↔ Índice de motivación post	0,42
Cumplimiento accesibilidad ↔ SUS	0,39
Cumplimiento accesibilidad ↔ Desempeño post	0,31
Índice de motivación post ↔ Desempeño post	0,36

Nota. Todas las correlaciones reportadas fueron significativas ($p < 0,01$).

Resultados cualitativos

El análisis temático permitió identificar cinco categorías que explicaron matices de la experiencia:

Tabla 12

Temas cualitativos y frecuencia de aparición

Tema / categoría	Frecuencia de menciones	Síntesis interpretativa
Claridad de reglas y metas	Alta	La simplificación de instrucciones redujo incertidumbre inicial
Reintentos y pistas graduadas	Alta	Favorecieron persistencia y control de la ansiedad
Cooperación con roles rotativos	Media-alta	Equilibró la carga y promovió ayuda entre pares
Ajustes de accesibilidad en uso	Media	La ampliación de objetivos táctiles y mensajes de error claros mejoró fluidez
Relevancia de narrativas	Media	Conectó contenidos con el contexto del estudiantado y dio sentido a las misiones

Nota: Elaboración propia

Triangulación e interpretación integradora

La convergencia de incrementos motivacionales (+0,67 en el índice global), usabilidad satisfactoria (SUS = 76,5), accesibilidad alta (≥ 88 % por dominio), ganancia de aprendizaje (+11,5 puntos) y mejora en participación equitativa (+0,7 niveles) respaldó la efectividad del diseño implementado. Los ajustes tempranos detectados por el checklist se reflejaron en mejores juicios de SUS y en menos incidentes de interacción; a su vez, esos cambios se asociaron con mayor motivación y con mejores puntajes en las pruebas. Las diferencias entre cohortes se explicaron por el tiempo efectivo de práctica y por la rapidez en la adopción de apoyos durante la primera semana. No se observaron efectos adversos ni quejas relevantes; los comentarios de cierre priorizaron mantener rutas múltiples de logro, reintentos sin penalización y apoyos graduados como rasgos estructurales del diseño gamificado.

Discusión

Los resultados indicaron que una gamificación diseñada con enfoque inclusivo se asoció con mejoras concurrentes en motivación, usabilidad percibida, accesibilidad operativa, aprendizaje y participación equitativa. En términos de principios y relaciones generales, se sostuvo que la reducción temprana de barreras (p. ej., contraste adecuado, foco visible, navegación por teclado, objetivos táctiles suficientes y ayudas para la introducción de datos) fortaleció la experiencia de uso y creó condiciones para el compromiso sostenido, en coherencia con la ampliación de WCAG 2.2 respecto de 2.1 y con sus nueve criterios adicionales de éxito publicados como estándar en 2023 y consolidados en 2024. Esta línea de interpretación fue consistente con la función que las pautas asignaron a la operabilidad y comprensibilidad como precondiciones de interacción efectiva.

La usabilidad posintervención se situó en rango aceptable–bueno y se relacionó positivamente con la motivación y el desempeño. Ello resultó congruente con evidencia reciente sobre la validez y sensibilidad de la System Usability Scale (SUS) en contextos actuales de interacción, así como con trabajos que exploran su consistencia psicométrica y desarrollos metodológicos alrededor de la escala. En conjunto, estos aportes respaldaron el uso de SUS como indicador robusto para comparar experiencias y detectar mejoras tras ajustes de diseño.

Asimismo, el aumento de la motivación y la mejora del aprendizaje observados guardaron concordancia con revisiones y metaanálisis recientes que reportaron efectos favorables de la gamificación sobre engagement y resultados académicos, especialmente cuando las mecánicas se alinearon con objetivos y retroalimentación frecuente. Aunque parte de esta evidencia se concentró en niveles K-12 o en e-learning, el patrón general apoyó la idea de que el diseño deliberado explica los resultados.

A partir de la convergencia cuantitativa y cualitativa del estudio, se propusieron tres generalizaciones. Primero, la accesibilidad verificada actuó como condición habilitante que redujo fricción cognitiva y motriz, algo congruente con la orientación práctica de WCAG 2.2 para escenarios educativos digitales. Segundo, la retroalimentación inmediata y los reintentos sin penalización favorecieron la autorregulación y la persistencia, mecanismos que las síntesis recientes han destacado para sostener el compromiso. Tercero, las rutas múltiples de logro facilitaron que estudiantes con ritmos y preferencias diversas evidenciaron competencia por vías

alternativas, en sintonía con la actualización UDL Guidelines 3.0 que reposicionó la eliminación de barreras y la agencia del aprendiz como decisiones de diseño.

Se identificaron, no obstante, excepciones y asuntos no resueltos. Persistieron casos límite en móviles que exigieron ampliar objetivos táctiles y tolerancia al error; la literatura reciente en accesibilidad de juegos y en formación universitaria reconoció precisamente estos puntos ciegos y recomendó incorporarlos curricularmente para elevar la calidad del diseño inclusivo. También se constató que la correlación accesibilidad–desempeño fue positiva pero más discreta que la de usabilidad–motivación, lo que sugirió un rol habilitante de la accesibilidad (garantiza el acceso) y un rol optimizador de la usabilidad (mejora el “cómo” de la experiencia).

En términos de concordancias con trabajos publicados en los últimos cinco años, los hallazgos se alinearon con: (a) revisiones sistemáticas que documentaron incrementos en engagement y rendimiento cuando el diseño se alineó con objetivos y feedback (Frontiers in Education, 2024; Open Praxis, 2025), y (b) mapeos y análisis cuantitativos recientes que mostraron una maduración del campo hacia evaluaciones de efectividad y mejores prácticas de diseño.

Las implicaciones teóricas reforzaron un modelo operativo en el que accesibilidad (normativa/tecnológica) → usabilidad (experiencia) → motivación (disposición) → práctica efectiva → desempeño, con la cooperación estructurada como modulador de participación equitativa. Este encadenamiento fue compatible con la actualización UDL 3.0 (julio de 2024), que desplazó el foco hacia la agencia del estudiante y la reducción proactiva de barreras, y con propuestas recientes para enseñar y evaluar accesibilidad de juegos en educación superior.

Las aplicaciones prácticas derivadas incluyeron: (1) protocolizar un checklist de WCAG 2.2 desde el prototipado; (2) estandarizar microdiseños de retroalimentación inmediata y reintentos sin penalización; (3) garantizar rutas múltiples de logro con rúbricas transparentes; (4) balancear cooperación y competencia mediante roles rotativos y metas compartidas; y (5) monitorear indicadores de proceso (tiempo, intentos, errores) para introducir ajustes en curso. Estas líneas de acción resultaron consistentes con las síntesis 2024–2025 sobre efectividad y diseño de intervenciones gamificadas e inclusivas.

Conclusiones

La intervención de gamificación inclusiva se asoció con mejoras consistentes en todas las variables evaluadas. En primer lugar, la motivación/compromiso del estudiantado aumentó de forma sostenida, con un Δ global de +0,67 puntos en escala Likert, destacándose los incrementos en interés y autorregulación. Este comportamiento indicó que los andamiajes incorporados (pistas graduadas, reintentos sin penalización y claridad de metas) resultaron pertinentes para sostener la participación en distintos ritmos de aprendizaje. En segundo lugar, la usabilidad percibida del entorno y de los flujos de la actividad alcanzó niveles aceptables–buenos ($SUS = 76,5$), lo cual explicó parte de la mejora motivacional observada: a medida que la experiencia de uso fue más clara y predecible, el involucramiento aumentó y la carga operativa disminuyó. En tercer lugar, el cumplimiento de accesibilidad cerró en valores altos por dominio (perceptible, operable, comprensible y robusto entre 88 % y 96 %), después de realizar ajustes tempranos en objetivos táctiles y ayudas para la introducción de datos; ello redujo incidentes de interacción y facilitó el acceso de toda la cohorte a los recursos. En cuarto lugar, el desempeño académico evidenció una ganancia media de +11,5 puntos en las pruebas criterio-referidas, asociada a la práctica escalonada, la retroalimentación inmediata y la posibilidad de reintentos. En quinto lugar, la participación equitativa aumentó +0,7 niveles en la rúbrica DUA–MDA, particularmente en la diversificación de vías de logro y en el uso efectivo de apoyos, con una distribución más balanceada de roles dentro de los equipos.

De forma transversal, los análisis por cohorte mostraron que el grupo con mayor tiempo efectivo de práctica alcanzó los mejores valores en usabilidad y aprendizaje, lo que sugirió una relación funcional entre claridad operativa, práctica sostenida y resultados. Las correlaciones posttest reforzaron esta lectura: accesibilidad se asoció positivamente con usabilidad; usabilidad con motivación; y motivación con desempeño. Persistieron, no obstante, dos desafíos operativos: (a) casos límite en dispositivos móviles que exigieron ampliar objetivos táctiles y tolerancia al error; y (b) asimetrías puntuales en la distribución de roles cuando la narrativa competitiva desplazó momentáneamente los acuerdos cooperativos. Aun así, no se registraron efectos adversos ni abandonos atribuibles a la intervención y la calidad de datos fue adecuada, con mínimos porcentajes de omisión resueltos mediante reglas de imputación conservadoras.



En síntesis, la evidencia apoyó un encadenamiento funcional de la intervención: accesibilidad verificada → usabilidad alta → mayor motivación → más práctica efectiva → mejor desempeño, con la cooperación estructurada como modulador de la participación equitativa. El conjunto de resultados respaldó la viabilidad y pertinencia de institucionalizar un enfoque de gamificación inclusiva para educación superior y continua, siempre que se mantenga la alineación didáctica, el control de calidad de accesibilidad y la iteración guiada por datos.

Referencias Bibliográficas

1. Brooke, J. (2013). SUS: A quick and dirty usability scale. En P. W. Jordan, B. Thomas, I. L. McClelland, & B. Weerdmeester (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 207–212). Taylor & Francis. (Trabajo original publicado en 1996). https://digital.ahrq.gov/sites/default/files/docs/survey/systemusabilityscale%2528sus%2529_comp%255B1%255D.pdf
2. CAST. (2024, 30 de julio). *UDL guidelines 3.0*. <https://udlguidelines.cast.org/>
3. Deshmukh, A. M., Dandge, N. S., & Patil, N. S. (2024). Validation of System Usability Scale as a usability metric to evaluate voice user interfaces. *PeerJ Computer Science*, 10, e1918. <https://peerj.com/articles/cs-1918/>
4. Hassan, L. (2024). Accessibility of games and game-based applications. *New Media & Society*. <https://doi.org/10.1177/14614448231204020>
5. Khaldi, A., Jaoua, L., & Bouhouch, A. (2023). Gamification of e-learning in higher education: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 10(1), 1–27. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00227-z>
6. Khan, Q., Zahra, A., & Bouamrane, M.-M. (2025). Psychometric evaluation of the System Usability Scale in mobile health apps used by parents: A cross-sectional study. *Digital Health*, 11, 20552076251335413. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12066864/>
7. Li, M., Wang, X., & Lin, L. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool for promoting teaching and learning: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14, 1253549. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2023.1253549>



8. Ruiz, J. J. R., et al. (2024). Impact of gamification on school engagement: A systematic review. *Frontiers in Education*, 9, 1466926. <https://www.frontiersin.org/journals/education/articles/10.3389/feduc.2024.1466926/full>
9. Simsek, E., & Karakus Yilmaz, T. (2025). A systematic review of the effects of gamification in online learning environments on learning outcomes. *Open Praxis*, 17(1), 166–183. <https://openpraxis.org/articles/10.55982/openpraxis.17.1.692>
10. UNESCO. (2020). *Global Education Monitoring Report 2020: Inclusion and education—All means all*. <https://www.unesco.org/gem-report/en/publication/inclusion-and-education>
11. W3C. (2024, 12 de diciembre). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>
12. W3C/WAI. (2023, 5 de octubre). *What's new in WCAG 2.2* (WCAG 2.2 is a W3C Recommendation). <https://www.w3.org/WAI/standards-guidelines/wcag/new-in-22/>
13. Westin, T. (2024). Game accessibility course design modules in higher education. *Frontiers in Computer Science*, 6, 1182541. <https://www.frontiersin.org/journals/computer-science/articles/10.3389/fcomp.2024.1182541/full>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.