



Original

La influencia de la plataforma educativa Rain Classroom en la inteligencia emocional, la creatividad, la independencia académica y la concentración del alumnado chino: un estudio empírico

Weiwei Jiang*

Escuela de Educación para el Emprendimiento, Universidad de Finanzas de Guangdong, Guangzhou, China



INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 24 de diciembre de 2024

Aceptado el 9 de mayo de 2025

On-line el 14 de julio de 2025

Palabras clave:

Capacidad dinámica
Cognición encarnada
Educación encarnada
Emoción encarnada
Generación emocional
Enseñanza interactiva

Keywords:

Dynamic capability
Embodied cognition
Embodied education
Embodied emotion
Emotional generation
Interactive teaching

R E S U M E N

El objetivo del estudio es evaluar el impacto de un modelo educativo basado en la teoría de la interacción encarnada en el desarrollo de la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *independencia académica* y la *concentración/ atención* del alumnado. El estudio ha contado con la participación de 300 estudiantes de una universidad china que han sido divididos en un grupo experimental y un grupo de control. El grupo experimental ha utilizado la plataforma Rain Classroom, que integra tecnologías digitales en el proceso educativo tradicional, mientras que el grupo de control ha continuado sus estudios según el plan de estudios estándar. Los resultados revelan que los estudiantes del grupo experimental han mostrado mejoras significativas en todos los parámetros medidos (*inteligencia emocional*, *creatividad*, *independencia académica* y *concentración/ atención*), mientras que no se han observado tales cambios en el grupo de control. La novedad científica de la investigación radica en su enfoque integral para examinar la influencia del enfoque encarnado y de las plataformas educativas digitales en el desarrollo de las competencias cognitivas y emocionales del alumnado. La relevancia práctica del estudio se refleja en la propuesta de un nuevo enfoque para docentes y directores educativos orientado a aumentar la eficacia de la enseñanza mediante el uso de estas plataformas.

© 2025 Universidad del País Vasco. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

The influence of the educational platform Rain Classroom on emotional intelligence, creativity, academic independence, and concentration of Chinese students: An empirical study

A B S T R A C T

The aim of this study is to evaluate the impact of an educational model based on the theory of embodied interaction on the development of *emotional intelligence*, *creativity*, *academic independence*, and *attention concentration* among students. The study involved 300 students from a Chinese university who were divided into experimental and control groups. In the experimental group, the Rain Classroom platform, which integrates digital technologies into the traditional educational process, was utilized, while the control group continued their studies under the standard curriculum. The results revealed that students in the experimental group exhibited significant improvements across all measured parameters—*emotional intelligence*, *creativity*, *academic independence*, and *attention concentration*—whereas no such changes were observed in the control group. The scientific novelty of the research lies in its comprehensive approach to examining the influence of the embodied approach and digital educational platforms on the development of students' cognitive and emotional competencies. The study's practical significance is reflected in the proposal of a new approach for educators and educational administrators aimed at enhancing the effectiveness of teaching through the use of digital educational platforms.

© 2025 Universidad del País Vasco. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: weiweijiang2@onmail.com

Introducción

El rápido desarrollo de las tecnologías educativas ha alterado significativamente el panorama del aprendizaje contemporáneo. Las plataformas digitales están ahora integradas en muchas estrategias pedagógicas, ofreciendo al alumnado y al profesorado nuevas herramientas para la participación, la evaluación y la comunicación (McGivney et al., 2024). Entre estas herramientas, las plataformas educativas interactivas como Rain Classroom no solo proporcionan acceso a la información sino también oportunidades de interacción en tiempo real, intercambio de opiniones y experiencias de aprendizaje personalizadas. A pesar de la proliferación de investigaciones sobre la educación digital, se ha prestado poca atención a las dimensiones emocionales y psicológicas del aprendizaje dentro de estos entornos digitales (Filsinger, 2024; Sadka y Antle, 2022). La educación moderna reconoce cada vez más la importancia de las habilidades emocionales y cognitivas —como la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *independencia académica* y la *concentración/atención*— para propiciar unos resultados de aprendizaje valiosos y sostenibles (Chen et al., 2020; Goleman, 2001; Kabri et al., 2024). Estas competencias favorecen la capacidad del alumnado para adaptarse, innovar y prosperar en entornos académicos y profesionales en constante cambio. Sin embargo, los estudios suelen examinar estas habilidades de forma aislada, sin tener en cuenta su naturaleza interconectada ni el potencial de las tecnologías digitales para fomentar su desarrollo integrado. Este marco teórico explora cómo las tecnologías educativas interactivas, particularmente aquellas que implican una participación emocional y corporal, influyen en el desarrollo de estas competencias clave. Al sintetizar investigaciones de la psicología educativa, la ciencia cognitiva y la pedagogía digital, buscamos una comprensión integral de cómo estas plataformas contribuyen al crecimiento del alumnado.

Tecnologías interactivas y aprendizaje encarnado

Las tecnologías educativas interactivas representan un enfoque transformador en la pedagogía moderna al permitir la integración de experiencias inmersivas, intercambio de opiniones en tiempo real y enseñanza personalizada. La cognición encarnada hace hincapié en el papel crucial que el cuerpo tiene en el proceso cognitivo, defendiendo que la cognición surge de la interacción e integración entre el cerebro, el cuerpo y el entorno (Macrine y Fugate, 2021). Esto exige el concepto de aprendizaje interactivo encarnado, que sostiene que el aprendizaje es un proceso holístico en el cual el desarrollo cognitivo es inseparable de la experiencia emocional y física (Emihovich et al., 2020). La teoría de la génesis emocional, basada en la «construcción del significado», explora el papel dinámico de las emociones en la cognición, afirmando su conexión con la actividad física y la adaptación al entorno (Sullivan, 2018). Esta teoría defiende el papel del aprendizaje interactivo como medio para activar y regular emociones que impulsan el desarrollo cognitivo y la *creatividad* (Bylieva et al., 2021; Järvenoja et al., 2020). La integración de experiencias emocionales y físicas es fundamental en el aprendizaje encarnado, especialmente en formatos inmersivos. Las plataformas educativas como Rain Classroom constituyen soluciones digitales que favorecen el aprendizaje mediante herramientas en línea y entornos interactivos. Estas plataformas permiten una mayor accesibilidad, intercambio de opiniones en tiempo real y experiencias de aprendizaje más atractivas (Glushchenko y Inei, 2024; Zhu et al., 2024). Pueden adoptar diversas formas, como cursos en línea, simulaciones inmersivas y entornos asistidos por inteligencia artificial (Asad et al., 2021; Mystakidis et al., 2021). Se ha demostrado que las experiencias inmersivas provocan respuestas emocionales específicas en el alumnado (Drigas et al., 2023) aunque los resultados siguen siendo variados (Lin y Yu, 2023; Paramita et al., 2023). Su implementación sigue planteando dificultades,

como el alto coste de los equipos, currículos poco adaptados (Ioannou y Ioannou, 2020), falta de financiación y formación insuficiente (Aida et al., 2022; Marks y Thomas, 2022; Zhong et al., 2023). Es importante destacar que el aprendizaje digital puede reducir la interacción emocional directa, lo que exige que los investigadores se centren en estrategias compensatorias (Filsinger, 2024; Wang et al., 2023). No obstante, los entornos de aprendizaje digital enriquecidos emocionalmente pueden fomentar competencias emocionales esenciales dependiendo de la estructura del programa, las características del estudiante y la interacción entre el profesorado y el alumnado (Liu et al., 2022; Shao et al., 2020).

Desarrollo emocional y creativo

El concepto de enseñanza de la generación de emociones considera a las emociones como un componente central del aprendizaje y no como un subproducto. Las emociones potencian el desarrollo cognitivo, la motivación y las habilidades sociales (Shapiro y Stolz, 2019). Las emociones, siendo experiencias corporales, están ligadas a la interacción encarnada (Yu et al., 2020). La *inteligencia emocional* (IE), definida como la capacidad de reconocer, gestionar e influir en las emociones, desempeña un papel clave en el aprendizaje eficaz (Delhom et al., 2020; Goleman, 2001; Mayer et al., 2001). La generación emocional, influenciada tanto por estímulos externos como por procesos internos, afecta a la memoria y la toma de decisiones (Estrada et al., 2021; Wang et al., 2021). Las investigaciones realizadas al respecto vinculan una mayor IE a una mejor autorregulación académica y una menor incidencia de conductas desadaptativas. Por ejemplo, un estudio concluye que el alumnado con mayor IE muestra menos comportamientos violentos y mejores resultados académicos (Ubago-Jiménez et al., 2023). Las competencias emocionales del profesorado también son asociadas con un mayor liderazgo en el aula y una comunicación más efectiva (Gülbahar y Sivaci, 2019; Khani y Ghasemi, 2019). La *creatividad*, entendida como la capacidad de generar ideas novedosas, es fundamental para la innovación en la educación (Kabri et al., 2024). Los métodos de aprendizaje activo e interactivo fomentan la *creatividad* (Mohammad y Yasin, 2015), especialmente cuando se combinan con herramientas inmersivas como la realidad virtual o aumentada (AlAli y Al-Barakat, 2022). Las prácticas pedagógicas creativas mejoran cuando los educadores adoptan modelos y evaluaciones innovadores (Alam, 2022). Encontrar soluciones novedosas durante el proceso de aprendizaje genera emociones positivas que refuerzan la motivación y el aprendizaje (Kabri et al., 2024).

Aprendizaje autorregulado y concentración

La independencia académica y el aprendizaje autodirigido implican la capacidad de planificar, supervisar y evaluar el propio proceso de aprendizaje. Estas habilidades son fundamentales para el desarrollo académico y profesional (Chen et al., 2020; Rahmatullah et al., 2022). Las plataformas educativas fomentan la autorregulación al permitir trayectorias de aprendizaje personalizadas y ofrecer al alumnado la posibilidad de avanzar a su propio ritmo (González-Pérez y Ramírez-Montoya, 2022; Rahman y Yunus, 2020). La capacidad de concentración —es decir, mantener la atención durante un período prolongado— es otra habilidad esencial. Está estrechamente relacionada con la comprensión, la retención y el rendimiento académico (Le, 2021). La concentración y el pensamiento flexible también ayudan a reducir el estrés académico y a mejorar los resultados del aprendizaje (Jamil et al., 2023; Sun et al., 2020). Elementos interactivos como los cuestionarios, el intercambio de opiniones y la gamificación pueden ayudar a mantener la atención del alumnado y reducir las distracciones (Kay, 2022; Soon et al., 2023). Los estudios han demostrado que el alumnado con mayor capacidad de concentración y autonomía experimenta

menos ansiedad y mayor confianza (Hsu y Goldsmith, 2021; Ma, 2022). Se ha demostrado que los entornos virtuales, como las aulas invertidas y los espacios interactivos en disciplinas STEM, mejoran la autoeficacia y la concentración (Lee et al., 2024; Li y Cao, 2020). Al combinar el compromiso emocional, el ritmo personalizado y el aprendizaje inmersivo, plataformas como Rain Classroom favorecen el desarrollo simultáneo de la *inteligencia emocional*, el *pensamiento creativo*, la *autonomía* y la *atención focalizada* del alumnado.

Análisis comparativo y evaluación del estado actual del problema

Las investigaciones actuales destacan la importancia de implementar tecnologías educativas interactivas basadas en la teoría de la cognición encarnada para fomentar el desarrollo de la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *concentración/atención* y la *independencia académica* del alumnado (Emihovich et al., 2020; Macrine y Fugate, 2021). Sin embargo, muchos estudios abordan estos aspectos de forma aislada, sin proporcionar una visión integral de su interrelación (Lee et al., 2024). Una contribución significativa al estudio de la cognición encarnada ha sido realizada por autores que proponen una justificación teórica de la importancia de la experiencia corporal en el proceso de aprendizaje. Estos argumentan que la actividad cognitiva se ve reforzada mediante la interacción física con el material y el entorno de aprendizaje pero no aportan evidencia empírica sobre este concepto en contextos digitales educativos (Macrine y Fugate, 2021). Un enfoque similar se presenta en investigaciones que subrayan la importancia de los entornos interactivos para mejorar el proceso de aprendizaje. No obstante, el impacto de las plataformas digitales en la esfera emocional del alumnado sigue estando escasamente explorado (Emihovich et al., 2020). A pesar de que diversos investigadores subrayan la importancia de las emociones y la experiencia corporal en la educación, sus conclusiones teóricas no están respaldadas por validaciones experimentales de la aplicación de herramientas digitales específicas en el aula (Shapiro y Stolz, 2019). En contraste, algunos estudios han analizado el desarrollo de la *inteligencia emocional* mediante tecnologías digitales y confirman que el aprendizaje interactivo favorece la empatía y el autocontrol. En uno de los estudios se ha demostrado empíricamente el impacto positivo de la realidad virtual y aumentada en el rendimiento académico del alumnado. No obstante, el enfoque se limita a los aspectos cognitivos del aprendizaje, sin abordar de manera adecuada temas relacionados con la *inteligencia emocional*, la *concentración* y la *autonomía* (Lee et al., 2024). De forma similar, otras investigaciones sobre tecnologías de realidad virtual confirman su eficacia en el desarrollo cognitivo y cultural del alumnado pero no abordan su impacto en el desarrollo emocional y el pensamiento creativo (Li y Cao, 2020; Turgumbayeva et al., 2019).

Para el presente estudio, se ha elegido una plataforma educativa específica —Rain Classroom (2024)— cuya eficacia ha sido evaluada empíricamente mediante instrumentos validados como C-AES, TTCT-F, SRSSDL y CQ. En la investigación han participado 300 estudiantes, lo que ha permitido obtener conclusiones más sólidas y fiables sobre el impacto de la plataforma en el alumnado en comparación con tamaños de muestra más reducidos de otros estudios (por ejemplo, Lee et al., 2024; Mohammad y Yasin, 2015). Las principales ventajas del presente estudio radican en su carácter interdisciplinar, la justificación de la muestra seleccionada y el análisis empírico riguroso de los resultados mediante herramientas diagnósticas estandarizadas. A diferencia de otras investigaciones que se apoyan principalmente en enfoques teóricos o experimentales de alcance limitado (Emihovich et al., 2020; Macrine y Fugate, 2021; Shapiro y Stolz, 2019), el presente estudio ofrece una comparación experimental clara entre el grupo de control y el grupo experimental, lo cual aumenta considerablemente su relevancia científica.

En general, el análisis de las investigaciones existentes refleja que el impacto de las plataformas educativas interactivas sobre el desarrollo de competencias académicas y emocionales clave del alumnado aún no ha sido suficientemente explorado. Aunque numerosos estudios destacan los beneficios de las tecnologías digitales para mejorar el *compromiso*, la *autorregulación* y la *creatividad del alumnado*, la mayoría trata estos aspectos de forma aislada, sin considerar sus interacciones complejas. Las investigaciones previas han demostrado la eficacia de elementos de aprendizaje interactivo como la realidad virtual, las plataformas digitales y la gamificación. Sin embargo, una de sus principales limitaciones es que rara vez exploran la integración de estas herramientas dentro de modelos educativos unificados. Además, se ha prestado poca atención a la verificación empírica del impacto de las tecnologías digitales sobre la *inteligencia emocional* y la *independencia académica* del alumnado. El presente estudio elimina esta laguna al ofrecer un enfoque integral que combina componentes emocionales y cognitivos del aprendizaje. A diferencia de trabajos anteriores, no solo evalúa el impacto del entorno interactivo en las habilidades cognitivas sino que también analiza su efecto en la regulación emocional del alumnado. Los resultados obtenidos demuestran que la integración de la plataforma Rain Classroom genera cambios significativos en el desarrollo de la *inteligencia emocional*, el *pensamiento creativo*, la *concentración/atención* y el aprendizaje autodirigido.

El presente estudio

El presente estudio tiene como objetivo evaluar empíricamente el impacto de la plataforma educativa Rain Classroom en el desarrollo de competencias académicas y emocionales clave del alumnado, a saber, la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *independencia académica* y la *concentración/atención*. También se analiza cómo la integración de tecnologías digitales interactivas afecta a la motivación del alumnado, su implicación en el proceso de aprendizaje y la efectividad del aprendizaje autorregulado. La presente investigación se distingue de estudios previos por ofrecer un enfoque integral e interdisciplinar. Mientras que la mayoría de los trabajos existentes se centran en resultados cognitivos aislados o en métricas de participación, este estudio aborda de manera simultánea tanto las dimensiones cognitivas como las emocionales. Además, aplica un modelo educativo basado en la teoría de la interacción encarnada, lo que permite aportar nuevas perspectivas sobre los mecanismos mediante los cuales las tecnologías educativas influyen no solo en el rendimiento académico sino también en la regulación emocional y la autonomía del alumnado. Tomando como base estos objetivos, se han formulado las siguientes hipótesis: (1) el uso de Rain Classroom tiene un impacto positivo en la *inteligencia emocional* del alumnado en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales; (2) la aplicación de tecnologías educativas interactivas fomenta el desarrollo de la *creatividad*; (3) el entorno educativo digital influye positivamente en la independencia académica y mejora las habilidades de autoaprendizaje del alumnado; y (4) el uso de la plataforma Rain Classroom mejora la atención y concentración del alumnado frente a los métodos de enseñanza tradicionales.

Para comprobar estas hipótesis, se ha llevado a cabo un estudio de investigación cuasi-experimental estructurado en tres etapas: (1) medición de la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *independencia académica* y la *concentración/atención* del alumnado antes de la intervención; (2) implementación de un programa educativo interactivo utilizando Rain Classroom en el grupo experimental, mientras que el grupo de control ha seguido el plan de estudios habitual; y (3) evaluación posterior a la intervención con comparación de las variables estudiadas en ambos grupos.

Método

Participantes

En el estudio han participado 300 estudiantes de grado de una universidad de China Oriental. Se trata de una institución pública que ofrece programas de grado a tiempo completo en varias disciplinas como educación, artes, ciencias e ingeniería. Para obtener información más detallada, véase la [Tabla 1](#).

La muestra está compuesta por 150 estudiantes en el grupo experimental y 150 estudiantes en el grupo de control, todos ellos matriculados en asignaturas del plan general de estudios. La participación ha sido voluntaria y el alumnado no ha recibido ningún tipo de incentivo académico. Se ha utilizado un método de muestreo estratificado para garantizar la diversidad entre disciplinas académicas y el equilibrio de género. En cuanto al nivel socioeconómico, la mayoría de los participantes proviene de familias con ingresos medios, con un 68% cuyos ingresos familiares mensuales están entre 5.000 y 12.000 yuanes (aproximadamente 700–1.700 USD). Alrededor del 22% pertenece a familias con bajos ingresos (menos de 5.000 RMB/mes), mientras que el 10% procede de familias con altos ingresos (más de 12.000 RMB/mes). Aproximadamente el 60% del alumnado procede de zonas urbanas y el 40%, de regiones rurales. Todos los participantes tienen experiencia previa en el uso de plataformas de aprendizaje digital aunque ninguno ha participado anteriormente en estudios estructurados con la plataforma Rain Classroom. Ningún participante ha informado que sufra trastornos cognitivos o psicológicos que pudieran afectar a su participación en el estudio.

Instrumentos

Para el presente estudio se han empleado cuatro instrumentos validados: la versión china de la Escala de Evaluación de Emociones (C-AES), la *Prueba de Pensamiento Creativo de Torrance – Figural* (TTCT-F), la *Escala de Autoevaluación del Aprendizaje Autodirigido* (SRSSDL) y el *Cuestionario de Concentración* (CQ).

La C-AES ([Ko y Siu, 2014](#)) es una escala de 33 ítems que evalúa la *inteligencia emocional* y comprende cuatro subdimensiones: *evaluación de las emociones* (AE, 7 ítems; $\alpha = .86$, CR = .87, $\omega = .86$, AVE = .61), *facilitación del pensamiento* (FT, 5 ítems; $\alpha = .85$, CR = .86, $\omega = .85$, AVE = .60), *regulación emocional* (RE, 6 ítems; $\alpha = .84$, CR = .85, $\omega = .84$, AVE = .58) y *facilitación de relaciones* (FR, 6 ítems; $\alpha = .87$, CR = .88, $\omega = .87$, AVE = .63). Los ítems se califican con una escala tipo Likert de 5 puntos (1 = totalmente en desacuerdo a 5 = totalmente de acuerdo) y las puntuaciones totales se calculan como el promedio de las cuatro subescalas. El análisis factorial confirmatorio (CFA) ha confirmado la validez estructural de la escala: CFI = .92, TLI = .91, RMSEA = .05.

La TTCT-F ([Wang y Ismail, 2023](#)) es una prueba de 31 ítems que evalúa la *creatividad* mediante tres subescalas: *originalidad* (12 ítems; $\alpha = .89$, CR = .91, $\omega = .90$, AVE = .72), *fluidez* (9 ítems; $\alpha = .87$, CR = .88, $\omega = .88$, AVE = .68) y *flexibilidad* (10 ítems; $\alpha = .90$, CR = .91, $\omega = .91$, AVE = .71). Cada subescala se puntúa de 40 a 160 puntos y se obtiene una puntuación global de *creatividad* mediante el promedio de las subescalas. La prueba ha mostrado propiedades psicométricas sólidas: α global = .91, CR = .93, $\omega = .92$, AVE = .74. Los valores del CFA indican un ajuste excelente del modelo: CFI = .93, TLI = .92, RMSEA = .04.

La SRSSDL ([Williamson, 2007](#)) mide el aprendizaje autodirigido mediante 60 ítems distribuidos en cinco dimensiones: conciencia (*awareness*; $\alpha = .84$, CR = .85, $\omega = .85$, AVE = .60), estrategias de aprendizaje (*learning strategies*; $\alpha = .83$, CR = .84, $\omega = .84$, AVE = .58), actividades de aprendizaje (*learning activities*; $\alpha = .86$, CR = .87, $\omega = .86$, AVE = .61), evaluación (*evaluation*; $\alpha = .85$, CR = .86, $\omega = .86$, AVE = .59) y habilidades interpersonales (*interpersonal skills*; $\alpha = .82$,

CR = .83, $\omega = .83$, AVE = .57). Cada dimensión incluye 12 ítems clasificados en una escala de Likert de 5 puntos (1 = nunca, 5 = siempre). Las puntuaciones finales se obtienen sumando todos los ítems. Dado que no existe una versión validada en chino, la escala ha sido traducida mediante el procedimiento de traducción inversa: dos expertos bilingües han realizado traducciones independientes y, posteriormente, un panel de psicólogos educativos ha llevado a cabo una retraducción y una revisión. Una prueba piloto ha confirmado la claridad conceptual y lingüística. Los indicadores psicométricos son satisfactorios: α global = .85, CR = .86, $\omega = .87$, AVE = .59. El CFA confirma un ajuste adecuado del modelo: CFI = .90, TLI = .90, RMSEA = .05.

El CQ ([Bhatia, 2011](#)) es un cuestionario de 20 ítems que evalúa la *concentración/atención* e incluye tres subdimensiones: *estabilidad atencional* (9 ítems; $\alpha = .86$, CR = .87, $\omega = .86$, AVE = .66), *distribución de la atención* (7 ítems; $\alpha = .85$, CR = .86, $\omega = .85$, AVE = .64) y *cambio atencional* (4 ítems; $\alpha = .83$, CR = .84, $\omega = .83$, AVE = .62). Las respuestas son binarias (sí/no) y cada “sí” se puntúa con 1. La puntuación total varía entre 0 y 20 y valores más bajos reflejan mayor concentración. Estos son los umbrales de interpretación: concentración baja (< 30), moderada (30–50) y alta (> 50). Como no existe una versión previa en chino, el CQ ha sido traducido siguiendo el mismo procedimiento de la SRSSDL. La escala muestra una gran fiabilidad: α global = .88, CR = .90, $\omega = .89$, AVE = .68. El CFA confirma una buena validez estructural: CFI = .91, TLI = .90, RMSEA = .04.

Procedimiento

Todos los participantes han expresado voluntariamente su disposición a participar y han dado su consentimiento informado firmando la documentación correspondiente. Se les ha garantizado el anonimato y la confidencialidad de sus datos personales. Todos los participantes se han identificado como de origen étnico chino. Para minimizar la influencia de factores externos, se ha utilizado un procedimiento de aleatorización estratificada, lo que ha permitido una distribución equitativa de los participantes entre el grupo de control y el grupo experimental teniendo en cuenta características demográficas como el género, el nivel académico y el campo de estudio. El procedimiento de investigación consta de tres fases secuenciales: la recogida inicial de datos demográficos y mediciones de referencia de los parámetros clave, la implementación del programa educativo utilizando la plataforma Rain Classroom en el grupo experimental, y la evaluación posterior para medir los cambios en los indicadores clave. Antes de la fase principal del estudio, se ha llevado a cabo un análisis de las diferencias entre los grupos de control e intervención durante la etapa de preevaluación con el fin de asegurar su homogeneidad estadística inicial.

El estudio ha comenzado con la captación de estudiantes universitarios en el otoño de 2023. Las escalas C-AES, TTCT-F, SRSSDL y CQ se han realizado de forma preliminar a finales de septiembre. Posteriormente, los estudiantes han sido asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos: un grupo de intervención ($n = 150$), que ha vivido experiencias de aprendizaje interactivas a través de la plataforma educativa Rain Classroom, o un grupo de control ($n = 150$), que ha continuado con el plan de estudios habitual. El profesorado del grupo de intervención ha recibido formación especial durante tres meses para poder implementar adecuadamente Rain Classroom. Los estudiantes de ambos grupos han seguido el mismo plan de estudios y la duración del periodo de formación también ha sido idéntica. La intervención ha durado seis meses, desde octubre de 2023 hasta marzo de 2024. A principios de abril de 2024, se vuelve a pedir a todos los participantes que realicen las pruebas C-AES, TTCT-F, SRSSDL y CQ para estimar sus niveles posteriores de *inteligencia emocional*, *creatividad*, *aprendizaje autodirigido* y *concentración*.

Antes de iniciar la recogida de datos, el estudio ha recibido la aprobación del comité de ética de la universidad participante.

Tabla 1
Datos sobre los participantes del estudio

Grupos	Total	Hombre	Mujer	Edad media	DE
Control	150	72	78	18.48	.17
Rain Classroom	150	69	81	18.59	.24
Total/Promedio	300	141	159	18.53	.20

A todos los participantes se les ha proporcionado información detallada sobre los objetivos y procedimientos del estudio, tras lo cual han firmado un formulario de consentimiento informado. La participación ha sido voluntaria y el alumnado ha tenido la posibilidad de retirarse en cualquier momento sin consecuencias negativas. El estudio se ha llevado a cabo conforme a las normas éticas establecidas en la Declaración de Helsinki —garantía de anonimato, confidencialidad y tratamiento responsable de los datos personales— y ha contado con la aprobación del comité ético de la universidad participante.

Intervención

Rain Classroom es una plataforma educativa diseñada para integrarse completamente con PowerPoint y WeChat con el fin de mejorar la participación y la interacción en el aula. El plan de estudios estándar se basa exclusivamente en clases expositivas, sin ningún tipo de incorporación tecnológica. En particular, los estudiantes del grupo de control han asistido a clases magistrales en aulas convencionales y a clases prácticas en aulas especialmente equipadas. Por otro lado, los estudiantes del grupo de intervención han tenido la oportunidad de participar en un curso académico que integra el aprendizaje convencional con la plataforma educativa Rain Classroom. Rain Classroom integra servicios en la nube para el almacenamiento y distribución de materiales educativos así como herramientas analíticas para el seguimiento en tiempo real del progreso estudiantil. Una característica técnica clave de la plataforma es su capacidad para crear diapositivas interactivas que incluyen encuestas, cuestionarios y tareas con intercambio de opiniones instantáneo. Estas funciones están respaldadas por herramientas de análisis de datos incorporadas que procesan automáticamente las respuestas del alumnado y generan informes para el profesorado. Cabe destacar que la plataforma admite modalidades de aprendizaje tanto sincrónico como asincrónico, incluyendo el acceso mediante dispositivos móviles, lo que permite al alumnado interactuar con los materiales a su propio ritmo. Además, Rain Classroom ofrece grabación automática de las clases y su posterior publicación en la nube, lo cual resulta especialmente útil para repasar temas complejos. La infraestructura técnica de la plataforma también facilita los proyectos grupales y el trabajo colaborativo a través de salas virtuales, lo que permite al alumnado desarrollar habilidades de interacción y trabajo en equipo, componentes esenciales del proceso educativo. La [Tabla 2](#) presenta una breve descripción de los componentes centrales del plan de estudios modificado.

El programa educativo interactivo ha sido diseñado de manera que favorezca el desarrollo de la *inteligencia emocional* del alumnado, potencie sus capacidades creativas y de concentración y aumente su autonomía en el aprendizaje académico. Para la implementación del programa de intervención, se ha contado con el equipo técnico necesario, así como con la presencia de un especialista en tecnología en el aula durante las clases con el fin de brindar asistencia técnica en caso de necesidad.

Análisis de datos

De acuerdo con los estándares actuales para la evaluación de pruebas psicológicas y educativas ([American Educational Research Association, 1985](#)), el estudio ha recopilado diversas fuentes de pruebas para sustentar la interpretación de los resultados obteni-

dos a través de los cuestionarios aplicados. Todos los análisis se han realizado por separado para cada uno de los cuatro instrumentos y sus respectivas subescalas. La fiabilidad ha sido evaluada mediante diversos coeficientes de consistencia interna: alfa de Cronbach (α), fiabilidad compuesta (CR) y omega de McDonald (ω). Estos índices reflejan el grado de consistencia entre los ítems dentro de cada escala. Se consideran aceptables los valores de α y $\omega \geq 0.70$, así como los valores de $CR \geq 0.60$, de acuerdo con los criterios establecidos por [Nunnally y Bernstein \(1994\)](#). Además, se ha calculado la varianza media extraída (*average variance extracted*, AVE) como evidencia de validez convergente, fijando un valor mínimo aceptable de .50.

Las pruebas relativas a la estructura interna de los instrumentos se ha obtenido mediante análisis factorial confirmatorio (AFC), cuyo objetivo es evaluar el grado de ajuste de los datos empíricos al modelo teórico subyacente a cada escala. El ajuste del modelo ha sido evaluado utilizando los siguientes índices: Índice de Ajuste Comparativo (*Comparative Fit Index*, CFI), Índice de Tucker–Lewis (TLI) y el Error Cuadrático Medio de Aproximación (*Root Mean Square Error of Approximation*, RMSEA). Se han interpretado como indicativos de buen ajuste los valores de CFI y TLI $\geq .95$, y RMSEA $\leq .08$ ([Hu y Bentler, 1999](#)). Para evaluar la equivalencia entre los grupos experimental y de control en la fase de pretest, se han realizado pruebas t para muestras independientes sobre las variables clave: *inteligencia emocional*, *creatividad*, *autonomía académica* y *focalización atencional*. Los resultados no revelan diferencias estadísticamente significativas ($p > .05$), lo que indica una comparabilidad inicial entre grupos y reduce (aunque no elimina) el riesgo de sesgo en las comparaciones posteriores. Con el fin de evaluar la efectividad de la intervención, se han realizado pruebas t para muestras relacionadas dentro de cada grupo, comparando las puntuaciones pre y pos-test. Asimismo, se han calculado tamaños del efecto (d de Cohen) tanto para los cambios entre grupos como dentro de los mismos, lo que ha permitido valorar la magnitud de los efectos observados. Todas las pruebas estadísticas se han realizado con un nivel de significación de $p < .005$, y para las comparaciones múltiples se ha aplicado la corrección de Bonferroni con el fin de controlar la tasa de error tipo I. Esta decisión se alinea con las recomendaciones actuales para aumentar la fiabilidad de los datos empíricos ([Benjamin et al., 2018](#)) y resulta esencial para confirmar la ausencia de cambios en el grupo de control y asegurar una interpretación fiable de los efectos de la intervención.

Para todo el procesamiento de datos estadísticos y las evaluaciones de fiabilidad se ha utilizado IBM SPSS Statistics 25. El análisis factorial confirmatorio (AFC), así como los cálculos de fiabilidad compuesta (CR), omega de McDonald (ω) y varianza media extraída (AVE), se han llevado a cabo mediante IBM SPSS Amos 23 y JASP 0.16.0. Estos paquetes de software permiten el modelado de ecuaciones estructurales y análisis psicométricos avanzados.

Resultados

El primer objetivo del estudio es examinar los indicadores de *inteligencia emocional*, *creatividad*, *autorregulación* y *concentración/atención* del alumnado del grupo de control y del grupo experimental en las fases de pretest y posttest. El segundo objetivo es calcular el nivel de significación de las diferencias dentro de cada grupo. Para mayor claridad, los datos relativos a las cuatro variables

Tabla 2
Componentes centrales del programa educativo asistido por Rain Classroom

Actividades de aprendizaje	Habilidades	Vías para el desarrollo de habilidades	Ejemplos de uso de Rain Classroom
Sesiones introductorias sobre la integración de Rain Classroom en cursos académicos para principiantes	Habilidades de aprendizaje autodirigido	Exploración independiente de módulos temáticos específicos	Investigación académica en Rain Classroom
Proyectos colaborativos en Rain Classroom	Inteligencia emocional, comunicación, empatía	Participación en actividades grupales relacionadas con proyectos	Experimentos colaborativos y proyectos estudiantiles en grupo mediante Rain Classroom
Seminarios asistidos por Rain Classroom sobre estrategias para la gestión del estrés	Autorregulación	Familiarización con métodos de reducción del estrés aplicables en entornos virtuales	Entrenamiento basado en exposición con simulaciones de escenarios estresantes
Juegos interactivos en Rain Classroom para mejorar la toma de decisiones	Control cognitivo	Inmersión en escenarios lúdicos donde se deben tomar decisiones rápidas en condiciones variables	Aprendizaje mediante juegos impulsados por Rain Classroom
Proyectos de creación Visualización basada en Rain Classroom	Pensamiento creativo Concentración	Diseño original de tareas y proyectos Resolución de problemas dentro del entorno	Modelado y animación Visualización de problemas

Tabla 3
Estadísticas descriptivas de las puntuaciones pretest y posttest de la escala C-AES en el grupo de control y el grupo de Rain Classroom

Grupos	AE (pre)	AE (post)	FT (pre)	FT (post)	RE (pre)	RE (post)	FR (pre)	FR (post)
<i>Control</i>								
Media	19.30	19.43	28.83	29.46	18.37	18.41	21.50	20.69
Desv. estándar	2.790	2.955	3.110	3.225	2.855	2.917	2.511	2.657
<i>p</i>	.673		.084		.912		.011	
<i>d</i>	0.05		0.20		0.01		0.33	
<i>Rain Classroom</i>								
Media	19.53	22.98	29.23	32.43	18.55	22.99	20.99	22.47
Desv. estándar	2.944	2.058	3.212	1.680	2.946	1.506	2.670	1.670
<i>p</i>	<.001		<.001		<.001		<.001	
<i>d</i>	1.11		0.94		1.50		0.67	

Nota. AE = evaluación de emociones; FT = facilitación del pensamiento; RE = regulación emocional; FR = facilitación de relaciones.

Tabla 4
Estadísticas descriptivas de las puntuaciones pretest y posttest del TTCT-F en el grupo de control y el grupo de Rain Classroom

Grupos	Originalidad (pre-test)	Originalidad (post-test)	Fluidez (pre-test)	Fluidez (post-test)	Elaboración (pre-test)	Elaboración (post-test)	Abstracción de títulos (pre-test)	Abstracción de títulos (post-test)	Resistencia al cierre prematuro (pre-test)	Resistencia al cierre prematuro (post-test)
<i>Control</i>										
Media	89.31	89.89	83.21	83.49	81.72	81.72	75.97	76.45	84.25	83.65
Desv. estándar	5.844	6.430	4.912	4.534	4.640	4.585	4.229	3.932	3.179	3.175
<i>p</i>	.374		.587		.999		.339		.123	
<i>d</i>	0.10		0.06		0.00		0.11		0.19	
<i>Rain Classroom</i>										
Media	90.78	101.55	83.53	88.98	82.15	84.79	75.88	81.02	84.23	88.41
Desv. estándar	6.181	2.197	4.720	1.431	4.585	2.930	4.422	2.638	2.968	1.719
<i>p</i>	<.001		<.001		<.001		<.001		<.001	
<i>d</i>	1.52		1.22		0.65		1.14		1.43	

Nota. TTCT-F = Prueba Figural de Pensamiento Creativo de Torrance.

analizadas se presentan de forma secuencial, indicando los niveles de significación de las diferencias intra-grupo (*p*-valores) y los tamaños del efecto (*d* de Cohen) correspondientes a cada grupo. La **Tabla 3** muestra las estadísticas descriptivas de las puntuaciones en las subescalas de la C-AES obtenidas antes y después de la intervención. El nivel de *inteligencia emocional* del grupo de control cambia muy poco entre el pretest y el posttest, mientras que el grupo de Rain Classroom muestra mejoras significativas en todas las subescalas de la C-AES ($p < .001$; *d* entre 0.67 y 1.11).

La **Tabla 4** presenta las estadísticas descriptivas sobre las habilidades de *pensamiento creativo* demostradas por el alumnado del grupo de control y del grupo de Rain Classroom. Los resultados indican que, en comparación con el grupo de control, el grupo de intervención ha experimentado mejoras significativas ($p < .001$), con tamaños del efecto (*d*) que oscilan entre .56 y 1.52. La **Tabla 5**

muestra que el alumnado que ha participado en las actividades de aprendizaje asistidas por Rain Classroom se ha vuelto significativamente más autodirigido que el alumnado del grupo de control. El grupo de intervención presentó mejoras en todas las subescalas ($p < .001$), con tamaños del efecto (*d*) entre 0.75 y 1.14.

La **Tabla 6** presenta los datos relacionados con la *concentración/atención*. Mientras que el grupo de control no muestra ningún cambio significativo ($p = .830$, $d = 0.02$), el grupo Rain Classroom presenta una mejora significativa ($p < .001$, $d = 0.63$).

El tercer objetivo del estudio es calcular el nivel de significación de las diferencias entre grupos en las puntuaciones posttest de *inteligencia emocional*, *creatividad*, *autorregulación* y *concentración/atención* del alumnado del grupo de control y del grupo experimental. Los datos se presentan en la **Tabla 7**. Los resultados obtenidos sugieren que la integración de plataformas educativas

Tabla 5

Estadísticas descriptivas de las puntuaciones pretest y posttest del SRSSDL en el grupo de control y el grupo de Rain Classroom

Grupos	Conciencia (pre-test)	Conciencia (post-test)	Estrategias de aprendizaje (pre-test)	Estrategias de aprendizaje (post-test)	Actividades de aprendizaje (pre-test)	Actividades de aprendizaje (post-test)	Evaluación (pre-test)	Evaluación (post-test)	Habilidades interpersonales (pre-test)	Habilidades interpersonales (post-test)
<i>Control</i>										
Media	29.95	29.67	32.65	32.57	31.39	31.69	32.83	33.25	30.23	30.38
Desv. estándar	3.031	3.187	2.314	2.324	2.944	2.588	2.648	2.533	2.993	2.847
<i>p</i>	.410		.740		.335		.159		.636	
<i>d</i>	0.19		0.03		0.11		0.16		0.05	
<i>Rain Classroom</i>										
Media	30.06	34.61	32.63	34.94	31.33	35.71	33.16	36.75	30.42	34.86
Desv. estándar	3.356	1.733	2.336	2.034	2.910	2.295	2.588	1.727	2.961	2.033
<i>p</i>	<.001		<.001		<.001		<.001		<.001	
<i>d</i>	1.35		0.99		1.14		1.01		1.17	

Nota. SRSSDL = Escala de Autoevaluación del Aprendizaje Autodirigido.

Tabla 6

Estadísticas descriptivas de las puntuaciones pretest y posttest del CQ en el grupo de control y el grupo de Rain Classroom

Grupos	Pre-test	Post-test
<i>Control</i>		
Media	8.673	8.713
Desv. estándar	1.7628	1.6316
<i>p</i>	.830	
<i>d</i>	0.02	
<i>Rain Classroom</i>		
Media	8.393	6.533
Desv. estándar	1.6624	1.1332
<i>p</i>	<.001	
<i>d</i>	0.63	

Nota CQ = Cuestionario de Concentración.

como Rain Classroom en el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un efecto positivo en el desarrollo de habilidades académicas.

Además, se han calculado los tamaños del efecto (*d* de Cohen), revelando importantes repercusiones en la *inteligencia emocional* (de media en la escala $d = 1.02$) y la *independencia académica* (de media en la escala $d = 0.75$), y repercusiones moderadas en la *creatividad* (de media en la escala $d = 0.65$) y la *concentración/atención* ($d = 0.63$). Estos resultados indican que Rain Classroom no solo genera mejoras estadísticamente significativas sino que también tiene un impacto considerable en el desarrollo de competencias académicas y emocionales clave.

Tabla 7Resultados de la prueba *t* para las puntuaciones de C-AES, TTCT-F, SRSSDL y CQ del grupo de control y el grupo Rain Classroom

Subescala	<i>t</i>	<i>gl</i>	<i>p</i>	Diferencia de medias	Lím. inferior IC 95%	Lím. superior IC 95%	<i>d</i> de Cohen
<i>C-AES</i>							
Evaluación de emociones (AE)	-12.064	298	<.001	-3.547	-4.125	-2.968	1.04
Facilitación del pensamiento (FT)	-9.993	298	<.001	-2.967	-3.551	-2.382	1.00
Regulación de emociones (RE)	-17.085	298	<.001	-4.580	-5.108	-4.052	1.06
Facilitación de relaciones (FR)	-6.946	298	<.001	-1.780	-2.284	-1.276	0.98
<i>TTCT-F</i>							
Originalidad	-21.004	298	<.001	-11.653	-12.745	-10.562	0.68
Fluidez	-14.133	298	<.001	-5.487	-6.251	-4.723	0.66
Elaboración	-6.903	298	<.001	-3.067	-3.941	-2.192	0.61
Abstracción de títulos	-11.830	298	<.001	-4.573	-5.334	-3.813	0.64
Resistencia al cierre prematuro	-16.147	298	<.001	-4.760	-5.340	-4.180	0.66
<i>SRSSDL</i>							
Conciencia	-16.700	298	<.001	-4.947	-5.530	-4.364	0.78
Estrategias de aprendizaje	-9.411	298	<.001	-2.373	-2.870	-1.877	0.72
Actividades de aprendizaje	-14.257	298	<.001	-4.027	-4.583	-3.471	0.76
Evaluación	-13.954	298	<.001	-3.493	-3.986	-3.001	0.74
Habilidades interpersonales	-15.685	298	<.001	-4.480	-5.042	-3.918	0.75
<i>CQ</i>							
Concentración	13.440	298	<.001	2.180	1.861	2.499	0.63

Discusión

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de la plataforma Rain Classroom en cuatro constructos educativos y psicológicos clave: *inteligencia emocional*, *creatividad*, *aprendizaje autodirigido* y *concentración/atención*. Las cuatro hipótesis formuladas antes de la intervención han sido respaldadas por los datos empíricos. Concretamente, el alumnado del grupo experimental ha mostrado mejoras significativamente mayores en todas las variables objetivo en comparación con el grupo de control. Estos resultados sugieren que la integración de Rain Classroom en la educación universitaria favorece mejoras sustanciales tanto en el desarrollo cognitivo como emocional del alumnado.

Se ha informado que la incorporación de tecnologías mejora los resultados de aprendizaje de alumnado universitario que cursa la asignatura de Finanzas (Hvorecký et al., 2025). Se ha observado un efecto similar en alumnado matriculados en Marketing, pero los resultados no son consistentes. El presente estudio muestra que las plataformas educativas pueden afectar a habilidades y competencias específicas como la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *concentración* y la *autodirección académica*. Cabe señalar que, aunque prometedora, esta cualidad del aprendizaje requiere más investigaciones ya que los efectos que provoca pueden variar según el contexto académico. Se ha informado que la tecnología afecta a las dimensiones afectiva y motivacional del aprendizaje, concretamente al bienestar emocional y la confianza del alumnado (McGivney et al., 2024). Aunque faltan pruebas que demuestren un

cambio en la autoeficacia del alumnado, la reducción de emociones negativas sobre la que se ha informado respalda los hallazgos del presente estudio con respecto a la conexión entre el aprendizaje interactivo y la *inteligencia emocional*. Algunos investigadores destacan la necesidad de considerar los aspectos emocionales del aprendizaje asistido por plataformas educativas y las cuestiones éticas (Mystakidis et al., 2021), lo cual, a la luz de los problemas que se han pasado por alto en cuanto a la integración de herramientas de plataformas educativas en la enseñanza y el aprendizaje, resulta relevante para el análisis actual. Como herramienta pedagógica, la plataforma educativa tiene múltiples usos (Asad et al., 2021; Glushchenko y Inei, 2024), entre los que destacan la facilitación del aprendizaje autodirigido, el pensamiento creativo y la *inteligencia emocional*, tal y como evidencian los resultados del presente estudio.

Un metaanálisis sobre los efectos de la plataforma educativa en el aprendizaje destaca su impacto considerable en el compromiso del alumnado (Lin y Yu, 2023). Según otros estudios, el aprendizaje con herramientas modernas contribuye al desarrollo de habilidades de *inteligencia emocional* como el autocontrol y la autoconciencia y afecta a las emociones del alumnado (Kay, 2022). Estas conclusiones se ajustan al presente estudio, cuyos resultados demuestran que el uso de Rain Classroom en el aula da lugar a un aumento de la confianza y a una mayor inteligencia emocional. Las emociones relacionadas con el aprendizaje están vinculadas a la aceptación de la tecnología, la cual media la relación entre las emociones relacionadas con el aprendizaje y la participación en el aprendizaje interactivo (Lin et al., 2024).

Al examinar la naturaleza multifacética de la valencia emocional, algunos investigadores han determinado que las emociones positivas aumentan el deseo de utilizar tecnologías modernas (Soon et al., 2023). Estos hallazgos, entre otras cosas, destacan la importancia de prestar atención al aspecto afectivo a la hora de introducir nuevas tecnologías en el aula. La plataforma educativa puede proporcionar situaciones de aprendizaje emocionalmente atractivas (Knaus, 2023). El presente estudio refuerza esta afirmación con pruebas de la existencia de un cambio positivo en la *inteligencia emocional* del alumnado tras la exposición a instrucciones inmersivas. Además, los resultados del presente artículo revelan conexiones significativas entre la investigación sobre la cognición encarnada y el aprendizaje encarnado. Por ejemplo, un estudio de Macrine y Fugate (2021) analiza el impacto de la cognición encarnada en el aprendizaje en el aula, lo cual se refleja en nuestra investigación, que demuestra una mejora de la *inteligencia emocional* y de la autonomía en el proceso de aprendizaje. Cuestiones similares quedan de manifiesto en otro estudio de Emihovich et al. (2020), en el que el aprendizaje encarnado es vinculado a entornos interactivos, lo cual queda corroborado con los datos actuales sobre los efectos positivos de las plataformas educativas en el desarrollo de habilidades del alumnado. Otros autores, Shapiro y Stolz (2019), destacan la importancia de la cognición encarnada en la educación, lo que se alinea con nuestros hallazgos sobre el papel que la *inteligencia emocional* y la *creatividad* desempeñan en las tecnologías educativas.

La comparación de las conclusiones del presente estudio con investigaciones anteriores pone de relieve varios aspectos fundamentales que distinguen a esta investigación frente a trabajos previos y abordan lagunas existentes en la literatura académica. Estudios previos han confirmado de manera consistente que las tecnologías educativas digitales aumentan el compromiso estudiantil y mejoran los resultados del aprendizaje cognitivo (Lin y Yu, 2023; McGivney et al., 2024). Por ejemplo, investigaciones centradas en la implementación de tecnologías de realidad virtual y aumentada indican que las herramientas interactivas favorecen una comprensión más profunda del contenido instruccional y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (Asad et al., 2021;

Lee et al., 2024). Sin embargo, la mayoría de estos estudios se centran principalmente en los resultados cognitivos, pasando por alto en gran medida las dimensiones emocionales del aprendizaje, como el desarrollo de la *inteligencia emocional* y las *habilidades de autorregulación* (Filsinger, 2024; Sadka y Antle, 2022). En contraste, el presente estudio demuestra no solo los beneficios cognitivos de un entorno de aprendizaje digital sino también su gran impacto en la regulación emocional y la motivación del alumnado, dominios que han recibido escasa atención empírica en investigaciones previas (Drigas et al., 2023; Kay, 2022). Otra limitación destacable de investigaciones anteriores radica en su enfoque fragmentado al analizar la interacción de diversos factores educativos. Si bien algunos estudios han explorado la influencia de las tecnologías digitales en la *creatividad* o la *focalización atencional* (AlAli y Al-Barakat, 2022; Ma, 2022), pocos han contemplado sus efectos acumulativos. El presente estudio revela que la plataforma Rain Classroom fomenta simultáneamente el desarrollo de varias competencias clave, lo que subraya su potencial como una herramienta integral para apoyar el proceso de aprendizaje (Glushchenko y Inei, 2024; Rain Classroom, 2024).

Además, muchos estudios previos han empleado enfoques metodológicos limitados, como tamaños de muestra reducidos y ausencia de grupos de control, lo cual ha dificultado la interpretación objetiva de los efectos observados (Emihovich et al., 2020; Turgumbayeva et al., 2019). En cambio, el presente estudio adopta un diseño cuasiexperimental con una división clara entre el grupo experimental y el grupo de control, lo que mejora la fiabilidad de los datos y permite identificar con más precisión las diferencias en los resultados del aprendizaje. Este estudio, por tanto, aborda lagunas significativas en la literatura existente al confirmar no solo los efectos cognitivos sino también los efectos reguladores emocionales de los entornos de aprendizaje interactivo (Liu et al., 2022; Ubago-Jiménez et al., 2023). Asimismo, contribuye a que se entiendan mejor los mecanismos gracias a los cuales las plataformas educativas digitales influyen en el alumnado, haciendo hincapié en su papel en el desarrollo tanto de competencias académicas como personales. Los hallazgos proporcionan una base para futuras investigaciones orientadas a explorar los efectos a largo plazo de las tecnologías de aprendizaje digital y su adaptación en diversos contextos académicos.

Limitaciones

El estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, la muestra se limita a alumnado de una sola universidad, lo que puede restringir la generalización de los resultados a una población más amplia. Si bien el grupo estudiado es suficientemente representativo dentro del contexto de la educación superior, el impacto de la plataforma Rain Classroom en alumnado con distintos niveles académicos, antecedentes culturales y condiciones educativas requiere una investigación adicional. En segundo lugar, el estudio se ha llevado a cabo durante un período de diez semanas, lo que permite evaluar los efectos a corto plazo de la implementación de la plataforma educativa digital pero no permite extraer conclusiones sobre su impacto a largo plazo. La influencia a largo plazo del aprendizaje interactivo en la *inteligencia emocional*, la *creatividad* y la *independencia académica* sigue siendo una cuestión abierta para futuras investigaciones. En tercer lugar, los datos primarios han sido recopilados mediante métodos de autoinforme, como el C-AES, el TTCT-F, el SRSSDL y el CQ, lo que puede introducir un elemento de subjetividad en la evaluación de los resultados. Aunque los instrumentos utilizados están validados y son ampliamente aplicados en la investigación científica, la incorporación de métodos adicionales objetivos, ya sean psicofisiológicos o conductuales, podría aumentar la fiabilidad de los datos obtenidos. Además, la influencia de factores externos como las características individua-

les de los estudiantes, los niveles previos de alfabetización digital o las preferencias de aprendizaje no ha sido analizada plenamente, lo cual puede afectar a la percepción y efectividad del uso de Rain Classroom.

Conclusiones

Los resultados demuestran que el uso de la plataforma educativa Rain Classroom tiene un impacto positivo significativo en el desarrollo de la *inteligencia emocional*, la *creatividad*, la *independencia académica* y la *concentración/atención* del alumnado. Un estudio cuasiexperimental ha revelado que los participantes del grupo experimental, que han sido formados utilizando las funciones interactivas de la plataforma, muestran mejoras estadísticamente significativas en todos los parámetros medidos en comparación con el grupo de control, al que se ha enseñado con métodos tradicionales. La novedad científica del estudio radica en el análisis integral del impacto del aprendizaje interactivo —basado en la teoría de la interacción encarnada— en las principales competencias educativas del alumnado. A diferencia de estudios anteriores que han analizado estos aspectos por separado, el presente trabajo ofrece una visión holística de su interconexión y de la dinámica de los cambios bajo la influencia de un entorno educativo digital. La importancia práctica del estudio radica en que los resultados pueden ser utilizados para mejorar los métodos de enseñanza basados en tecnologías digitales interactivas. La implementación de tales plataformas educativas favorece un mayor compromiso del alumnado en el proceso de aprendizaje, el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo y la regulación emocional, lo cual resulta especialmente relevante en el contexto de la digitalización de la educación superior. Los hallazgos también ponen de relieve la necesidad de seguir investigando los efectos a largo plazo de las tecnologías educativas interactivas en el éxito académico y el bienestar emocional del alumnado. Futuros estudios podrían incluir una gama más amplia de disciplinas educativas, analizar el impacto de otras plataformas digitales y aplicar métodos adicionales para evaluar los resultados, entre los que se incluyen indicadores neurofisiológicos y conductuales.

Declaración sobre la contribución a la autoría según CRediT

Weimei Jiang: conceptualización, recopilación de datos, análisis formal, obtención de financiación, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción —borrador original, redacción—revisión y edición.

Referencias

- Aida, S., Ainur, Z., Ardak, A., Madina, A., Perizat, K., y Gulnara, R. (2022). Formation of professional competencies of a future foreign language teacher in the field of distance education. *World Journal on Educational Technology: Current Issues*, 14(1), 268–281. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i1.6724>
- AlAli, R., y Al-Barakat, A. (2022). Using Structural equation modeling to assess a model for measuring creative teaching perceptions and practices in higher education. *Education Sciences*, 12(10), 690. <https://doi.org/10.3390/educsci12100690>
- Alam, A. (2022). Mapping a sustainable future through conceptualization of transformative learning framework, education for sustainable development, critical reflection, and responsible citizenship: An exploration of pedagogies for twenty-first century learning. *ECS Transactions*, 107(1), 9827. <https://doi.org/10.1149/10701.9827ecst>
- American Educational Research Association. (1985). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.
- Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., y Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual reality as pedagogical tool to enhance experiential learning: A systematic literature review. *Education Research International*, 2021, 7061623. <https://doi.org/10.1155/2021/7061623>
- Benjamin, D. J., Berger, J. O., Johannesson, M., Nosek, B. A., Wagenmakers, E.-J., Berk, R., Bollen, K. A., Brembs, B., Brown, L., Camerer, C., Cesarini, D., Chambers, C. D., Clyde, M., Cook, T. D., De Boeck, P., Dienes, Z., Dreber, A., Easwaran, K., Efferson, C.,

- Fehr, E., ..., Johnson, V. E. (2018). Redefine statistical significance. *Nature Human Behaviour*, 2(1), 6–10. <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0189-z>
- Bhatia, P. (2011). Concentration Questionnaire. <https://www.academia.edu/36819755/Concentration-Questionnaire>. Accessed 15.03.2025.
- Bylieva, D., Hong, J. C., Lobatyuk, V., y Nam, T. (2021). Self-regulation in e-learning environment. *Education Sciences*, 11(12), 785. <https://doi.org/10.3390/educsci11120785>
- Chen, J., Zhou, J., Wang, Y., Qi, G., Xia, C., Mo, G., y Zhang, Z. (2020). Blended learning in basic medical laboratory courses improves medical students' abilities in self-learning, understanding, and problem solving. *Advances in Physiology Education*, 44(1), 9–14. <https://doi.org/10.1152/advan.00076.2019>
- Delhom, I., Satorres, E., y Meléndez, J. C. (2020). Can we improve emotional skills in older adults? Emotional intelligence, life satisfaction, and resilience. *Psychosocial Intervention*, 29(3), 133–139. <https://doi.org/10.5093/pi2020a8>
- Drigas, A., Papanastasiou, G., y Skianis, C. (2023). The school of the future: The role of digital technologies, metacognition and emotional intelligence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 18(9), 65–85. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i09.38133>
- Emihovich, B., Xu, X., y Arrington, T. L. (2020). S.P.E.C.I.A.L. – a conceptual framework to support learning in immersive environments. *International Journal of Smart Technology and Learning*, 2(2/3), 182–197. <https://doi.org/10.1504/IJSMARTTL.2020.112149>
- Estrada, M., Monferrer, D., Rodríguez, A., y Moliner, M. Á. (2021). Does emotional intelligence influence academic performance? The role of compassion and engagement in education for sustainable development. *Sustainability*, 13(4), 1721. <https://doi.org/10.3390/su13041721>
- Filsinger, M. (2024). Bringing emotions in: How anger shapes the relationship between social isolation and populist attitudes. *American Behavioral Scientist*, 69(5), 583–603. <https://doi.org/10.1177/00027642241241133>
- Glushchenko, V. V., y Inei, Y. H. A. (2024). Theoretical aspects of creating a scientific and educational platform for information and trading systems. *ASEAN Journal of Educational Research and Technology*, 3(2), 135–146.
- Goleman, D. (2001). Emotional intelligence: Issues in paradigm building. En C. Cherniss y D. Goleman (Eds.), *The emotionally intelligent workplace* (pp. 13–26). Jossey-Bass.
- González-Pérez, L. I., y Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of education 4.0 in 21st century skills frameworks: Systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Gülbahar, B., y Sivaci, S. Y. (2019). The effect of emotional intelligence on in-class leader teaching and in-class effective communication skills: A structural equation modeling study. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 7(1), 23–39.
- Hsu, J. L., y Goldsmith, G. R. (2021). Instructor strategies to alleviate stress and anxiety among college and university STEM students. *CBE—Life Sciences Education*, 20(1), es1. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-08-0189>
- Hu, L. T., y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1–55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Hvorecký, J., Rozehnal, P., Funioková, T., y Gurný, P. (2025). 3D desktop virtual reality as a facilitator of the learning quality and of strengthening students' results. *Interactive Learning Environments*, 33(1), 154–169. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2341692>
- Ioannou, M., y Ioannou, A. (2020). Technology-enhanced embodied learning. *Educational Technology & Society*, 23(3), 81–94.
- Jamil, N., Belkacem, A. N., y Lakas, A. (2023). On enhancing students' cognitive abilities in online learning using brain activity and eye movements. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4363–4397. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11372-2>
- Järvenoja, H., Malmberg, J., Törmänen, T., Mänty, K., Haataja, E., Ahola, S., y Järvelä, S. (2020). A collaborative learning design for promoting and analyzing adaptive motivation and emotion regulation in the science classroom. *Frontiers in Education*, 5, 111. <https://doi.org/10.3389/feduc.2020.00111>
- Kabri, K., Harapan, E., y Purwanto, M. B. (2024). 21st century English learning: A revolution in skills, critical thinking, creativity, and visual communication. *Asian Journal of Applied Education*, 3(1), 43–54. <https://doi.org/10.55927/ajae.v3i1.7841>
- Kay, R. (2022). Examining the role of emotions in learning with technology. *Journal of Digital Learning and Learning*, 2(2), 12–26. <https://doi.org/10.51357/jdll.v2i2.211>
- Khani, R., y Ghasemi, F. (2019). EFL teachers' emotional intelligence, emotional support, and their classroom leadership: A structural equation modeling approach. *International Journal of Research in English Education*, 4(3), 1–20. <https://doi.org/10.29252/ijree.4.3.1>
- Knaus, T. (2023). Emotions in media education: How media based emotions enrich classroom teaching and learning. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100504. <https://doi.org/10.1016/j.ssoho.2023.100504>
- Ko, F. S. L., y Siu, A. M. H. (2014). Validation of a Chinese version of the Assessing Emotions Scale for measuring the emotional intelligence of Chinese adolescents. *International Journal on Disability and Human Development*, 13(1), 79–88. <https://doi.org/10.1515/ijdh-2013-0017>
- Le, H. V. (2021). An investigation into factors affecting concentration of university students. *Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 3(6), 7–12. <https://doi.org/10.32996/jeltal.2021.3.6.2>
- Lee, T., Wen, Y., Chan, M., Azam, A. B., Looi, C.-K., Taib, S., Ooi, C., Huang, L., Xie, Y., y Cai, Y. (2024). Investigation of virtual & augmented reality classroom learning

- environments in university STEM education. *Interactive Learning Environments*, 32(6), 2617–2632. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2155838>
- Li, X.-D., y Cao, H.-H. (2020). Research on VR-supported flipped classroom based on blended learning: A case study in "Learning English through News.". *International Journal of Information and Education Technology*, 10(2), 94–98. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2020.10.2.1347>
- Lin, X., Yu, J., Wang, Q., Limniou, M., Huijser, H., y Gu, H. (2024). Role of learning-related emotions, emotion regulation, and technology acceptance in learner engagement with online professional development. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(2), 1–18. <https://doi.org/10.14742/ajet.9060>
- Lin, Y., y Yu, Z. (2023). A meta-analysis of the effects of augmented reality technologies in interactive learning environments (2012–2022). *Computer Applications in Engineering Education*, 31(4), 1111–1131. <https://doi.org/10.1002/cae.22628>
- Liu, S., Liu, S., Liu, Z., Peng, X., y Yang, Z. (2022). Automated detection of emotional and cognitive engagement in MOOC discussions to predict learning achievement. *Computers & Education*, 181, 104461. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104461>
- Ma, X. (2022). Influence study of learners' independent learning ability on learning performance in online learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 17(9), 201–213. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i09.30925>
- Macrine, S. L., y Fugate, J. M. B. (2021). Translating embodied cognition for embodied learning in the classroom. *Frontiers in Education*, 6, 712626. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.712626>
- Marks, B., y Thomas, J. (2022). Adoption of virtual reality technology in higher education: An evaluation of five teaching semesters in a purpose-designed laboratory. *Education and Information Technologies*, 27(1), 1287–1305. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10653-6>
- Mayer, J. D., Salovey, P., Caruso, D. R., y Sitarenios, G. (2001). *Emotional intelligence as a standard intelligence*. *Emotion*, 1(3), 232–242.
- McGivney, E., Forshaw, T., Medeiros, R., Sun, M., y Grotzer, T. (2024). Addressing emotions and beliefs for vulnerable jobseekers with virtual reality. *Education and Information Technologies*, 29, 5541–5570. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11923-1>
- Mohammad, N., y Yasin, R. M. (2015). Creative teaching in design and technology curriculum: Using structural equation modeling. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 204, 240–246. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.146>
- Mystakidis, S., Berki, E., y Valtanen, J. P. (2021). Deep and meaningful e-learning with social virtual reality environments in higher education: A systematic literature review. *Applied Sciences*, 11(5), 2412. <https://doi.org/10.3390/app11052412>
- Nunnally, J. C., y Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory*. McGraw Hill, Inc.
- Paramita, P. E., Zulkifli, Z., Aziz, F., y Supendi, D. (2023). Analysis of the influence of gadgets on children's emotional intelligence. *Jurnal Scientia*, 12(1), 132–137. <https://doi.org/10.58471/scientia.v12i01.1057>
- Rahman, Q., y Yunus, T. (2020). Study of metacognitive skills development and reflection of self-learning in education. *Education and Development*, 10(20), 28–27.
- Rahmatullah, A. S., Mulyasa, E., Syahrani, S., Pongpalilu, F., y Putri, R. E. (2022). Digital era 4.0: The contribution to education and student psychology. *Linguistics and Culture Review*, 6(S3), 89–107. <https://doi.org/10.21744/lingcure.v6nS3.2064>
- Rain Classroom. (2024). Official site. <https://www.yuketang.cn/en>. Consultado el 15.03.2025.
- Sadka, O., y Antle, A. (2022). Interactive technologies for emotion regulation training: A scoping review. *International Journal of Human-Computer Studies*, 168, 102906. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2022.102906>
- Shao, K., Nicholson, L. J., Kutuk, G., y Lei, F. (2020). Emotions and instructed language learning: Proposing a second language emotions and positive psychology model. *Frontiers in Psychology*, 11, 2142. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02142>
- Shapiro, L., y Stolz, S. A. (2019). Embodied cognition and its significance for education. *Theory and Research in Education*, 17(1), 19–39. <https://doi.org/10.1177/1477878518822149>
- Soon, P.-S., Lim, W. M., y Gaur, S. S. (2023). The role of emotions in augmented reality. *Psychology & Marketing*, 40, 2387–2412. <https://doi.org/10.1002/mar.21884>
- Sullivan, J. V. (2018). Learning and embodied cognition: A review and proposal. *Psychology Learning & Teaching*, 17(2), 128–143. <https://doi.org/10.1177/1475725717752550>
- Sun, M., Wang, M., y Wegerif, R. (2020). Effects of divergent thinking training on students' scientific creativity: The impact of individual creative potential and domain knowledge. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 100682. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100682>
- Turgumbayeva, A., Aimaganbetova, R., Kassymova, R., Yeralina, E., y Bakirova, Z. (2019). The motivation of Russian and Kazakhstani faculty members in the cross-cultural context. *The Open Psychology Journal*, 12(1), 174–180. <https://doi.org/10.2174/1874350101912010174>
- Ubago-Jiménez, J. L., Corral-Robles, S., Ortega-Martín, J. L., y Melguizo-Ibáñez, E. (2023). The interplay between academic performance, emotional intelligence, and self-concept as predictors of violent behavior in higher education: A multi-group structural equation modeling. *Frontiers in Psychology*, 14, 1124712. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1124712>
- Wang, L., y Ismail, J. (2023). A study to evaluate the effectiveness of art creativity in China: Torrance test creative thinking. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(10), e002488. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i10.2488>
- Wang, Q., Zheng, X., y Zhang, S. (2023). Digital compensation: Smartphone use in the emotion socialisation of left-behind children in rural China. *New Media & Society*, 27(4), 2434–2454. <https://doi.org/10.1177/14614448231213954>
- Wang, Z., Wang, X., y Zeng, Z. (2021). Memristive circuit design of brain-like emotional learning and generation. *IEEE Transactions on Cybernetics*, 53(1), 222–235. <https://doi.org/10.1109/TCYB.2021.3090811>
- Williamson, S. (2007). Development of a self-rating scale of self-directed learning. *Nurse Researcher*, 14(2), 66–83. <https://doi.org/10.7748/nr2007.01.14.2.66.c6022>
- Yu, J., Huang, C., Han, Z., He, T., y Li, M. (2020). Investigating the influence of interaction on learning persistence in online settings: Moderation or mediation of academic emotions? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2320. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072320>
- Zhong, B., Su, S., Liu, X., y Zhan, Z. (2023). A literature review on the empirical studies of technology-based embodied learning. *Interactive Learning Environments*, 31(8), 5180–5199. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1999274>
- Zhu, H., Pongtornkulpanich, A., y Chankoson, T. (2024). Development model of factors influencing the adoption of online education platforms for promoting educational equity in Chinese higher education. *Educational Administration: Theory and Practice*, 30(4), 5738–5752. <https://doi.org/10.53555/kuey.v30i4.2279>