

Estrategias innovadoras para desarrollar creatividad, liderazgo y resolución de problemas

Innovative strategies for developing creativity, leadership, and problem-solving skills

Nancy Claribel Ortiz Farías¹, Nadia Cecilia Ayovi Caicedo², Genne Germán Mora Merchan³, Jorge Vinicio Salcán Alulema⁴, Piedad Magdalena López Jara⁵

Cita:

Ortiz Farías, N. C., Ayovi Caicedo, N. C., Mora Merchan, G. G., Salcán Alulema, J. V., & López Jara, P. M. (2026). Estrategias innovadoras para desarrollar creatividad, liderazgo y resolución de problemas. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2), e155.
<https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e155>

Recibido: 12/06/2026

Revisado: 01/07/2026

Corregido: 28/07/2026

Aceptado: 16/08/2026

Publicado: 18/08/2026

Licencia:

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Editor: Raúl Lozada Yánez

^{1,2,3,4,5} Ministerio de Educación, Deportes y Cultura del Ecuador, Quito, Ecuador

¹nancy.ortizf@docentes.educacion.edu.ec, ²nadia.ayovi@docentes.educacion.edu.ec,

³genne.mora@docentes.educacion.edu.ec, ⁴jorge.salcana@educacion.gob.ec,

⁵piedadm.lopez@educacion.gob.ec

¹<https://orcid.org/0009-0007-8600-8773>, ²<https://orcid.org/0009-0001-7097-8245>,
³<https://orcid.org/0000-0002-5353-8328>, ⁴<https://orcid.org/0009-0000-0242-2539>,
⁵<https://orcid.org/0009-0008-4429-5484>

Resumen: El desarrollo integrado de la creatividad, el liderazgo y la resolución de problemas constituye un desafío importante de la innovación pedagógica en Educación General Básica. El objetivo del estudio consistió en analizar los cambios referentes a una intervención basada en metodologías activas en estas tres competencias. Se optó por un enfoque cuantitativo, un alcance explicativo y un diseño preexperimental multicéntrico a partir de medidas pretest y posttest. Participaron 350 alumnos desde 5° a 9° año de educación básica de 63 centros educativos en 8 provincias de Ecuador. La intervención fue de diez semanas y consistió en 20 sesiones de 45 minutos de aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, trabajo cooperativo y aprendizaje por descubrimiento (uso de GeoGebra y Google Classroom). Los resultados evidencian aumentos significativos en creatividad, liderazgo y resolución de problemas ($p < .001$), con tamaños del efecto elevados: creatividad ($d = 1.52$) que aumentó 1.80 puntos; liderazgo ($d = 1.30$) que aumentó 1.62 puntos; y resolución de problemas ($d = 2.12$) que aumentó 2.50 puntos. Los modelos de regresión indicaron que la gamificación y el descubrimiento se relacionaron significativamente con la creatividad y que el aprendizaje basado en proyectos y el trabajo cooperativo se relacionaron con el liderazgo; el modelo para resolución de problemas no muestra significación global. Se concluye que las metodologías activas presentan relaciones diferenciadas con las competencias analizadas, aportando criterios empíricos para diseñar intervenciones pedagógicas guiadas por resultados específicos.

Palabras clave: creatividad; liderazgo estudiantil; resolución de problemas; metodologías activas; innovación educativa.

Abstract: The integrated development of creativity, leadership, and problem-solving represents a major challenge for pedagogical innovation in Basic General Education. This study aimed to examine changes in these three competencies following an intervention based on active learning methodologies. A quantitative approach was adopted, with an explanatory scope and a multicenter pre-experimental design using pretest and posttest measures. The participants were 350 students from grades 5 to 9, drawn from 63 schools across eight provinces of Ecuador. The intervention lasted ten weeks and comprised 20 sessions of 45 minutes each, incorporating problem-based learning, project-based learning, gamification, cooperative learning, and discovery learning supported by GeoGebra and Google Classroom. The findings showed significant improvements in creativity, leadership, and problem-solving ($p < .001$), with large effect sizes. Creativity increased by 1.80 points ($d = 1.52$), leadership by 1.62 points ($d = 1.30$), and problem-solving by 2.50 points ($d = 2.12$). Regression analyses indicated that gamification and discovery learning were significantly associated with creativity, whereas project-based learning and cooperative learning were associated with leadership. In contrast, the overall model for problem-solving was not statistically significant. These findings suggest that active learning methodologies are differently associated with the competencies examined and provide empirical evidence that may inform the design of pedagogical interventions tailored to specific learning outcomes.

Keywords: creativity; student leadership; problem-solving; active learning methodologies; educational innovation.

INTRODUCCIÓN

En los escenarios contemporáneos, la educación debe afrontar el reto de formar estudiantes que sean capaces de desenvolverse en situados marcados por la incertidumbre, la transformación tecnológica, la abundancia informativa y los problemas cada vez más complejos. En tales escenarios, la creatividad, el liderazgo o la resolución de problemas han dejado de ser consideradas capacidades relacionadas, para convertirse en competencias que tienen que ser relevantes en el aprendizaje, la participación social o el rendimiento futuro. La creatividad permite generar alternativas y reorganizar conocimiento; el liderazgo proporciona iniciativa, comunicación, coordinación y toma de decisiones; y la resolución de problemas articula conocimiento y razonamiento para adecuarse a situaciones novedosas. La investigación educativa nos dice que estas competencias pueden convertirse en competencias gracias a la participación en experiencias

pedagógicas que se han diseñado deliberadamente y que suponen la participación activa del estudiante (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Cheng et al., 2022; Gu et al., 2023; Davletova et al., 2025).

La creatividad, y aquí vamos al grano, puede verse favorecida en determinados entornos que permitan explorar, experimentar, formular preguntas y realizar respuestas diversas. Las nuevas revisiones concluyen que los modelos de enseñanza centrados, de manera explícita, en la enseñanza del desarrollo o de lo creativo pueden favorecer esa enseñanza (Junya et al., 2025). Así, la enseñanza de la ciencia, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas (STEAM) es importante en tanto que obliga al estudiante a articular conocimiento para diseñar productos o soluciones. La creatividad es uno de los aprendizajes esperados en STEAM (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021), y las experiencias posteriores muestran que se potencia cuando se establece una relación entre este enfoque y problemas, trabajos de proyecto y actividades prácticas (Cheng et al., 2022; Gu et al., 2023; Filipe et al., 2024) y se deduce que Ahmad et al. (2021) subrayan de igual forma una relación con el pensamiento creativo. Por último, Jia et al. (2021) también relacionan la enseñanza STEAM y maker con motivación e integración interdisciplinar del mismo conocimiento. El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas son especialmente relevantes porque operan un giro desde un modelo donde prima la recepción de contenidos hacia otro donde el énfasis se sitúa en la construcción activa de las respuestas, lo que incluye la indagación, el contraste de opciones, el trabajo con otros y la evaluación de las decisiones adoptadas. De forma más específica, el aprendizaje basado en proyectos tiene el potencial de vincularse con propuestas para construir solución mediante procesos indagativos y productivos y se ha relacionado con el desarrollo del pensamiento creativo (Sucilestari et al. 2023); Davletova et al. (2025) han encontrado también que su combinación con técnicas orientadas a la generación de ideas promueve flexibilidad, originalidad y fluidez, facilitando comprender la creatividad como un conjunto de manifestaciones observables y a la que se puede dar intervención pedagógica. La resolución de problemas también tiene una importancia similar pero va más allá de la obtención de una respuesta satisfactoria, ya que conlleva el conocimiento de situaciones, la elección de información, la forma de formular estrategias, la verificación de resultados y la reflexión sobre los procedimientos. En matemáticas, Alvarez Piza et al. (2024) la presentan como una forma de generar pensamiento lógico y como una alternativa para desbordar prácticas centradas en procedimientos mecánicos. Los proyectos grupales de resolución de problemas tienen el potencial de también favorecer el pensamiento creativo, el pensamiento crítico y la interacción (Susetyarini et al., 2022), mientras que intervenciones STEAM aportan elementos e identifican relaciones entre experiencias activas, y el fortalecimiento simultáneo de creatividad y resolución de problemas (Erol et al., 2023). Enseñar a resolver problemas implica, por tanto, generar situaciones en las que el alumno interprete, decida, justifique y de las que aprenda de su propia forma parte de la construcción de la solución.

Desde este punto de vista, las competencias en cuestión adquieren un valor extra cuando el aprendizaje incluye interacción social. El trabajo cooperativo permite poner en común visiones personales de la solución, distribuir funciones dentro del grupo, construir respuestas conjuntas. Li et al. (2022) destacan que es un marcador en experiencias STEAM y Segundo-Marcos et al. (2025) encuentran avances en el pensamiento creativo gracias a la realización de actividades cooperativas estructuradas. La colaboración también participa en la solución creativa de problemas, aunque los resultados de esta también dependen de las tareas y de las distintas interacciones que se establezcan entre los/as participantes (Knopps & Wissman, 2025). El aprendizaje cooperativo es consustancial al proceso de toma de decisiones, al rendimiento y al compromiso académico (Albán Pazmiño et al., 2026), así como a las habilidades técnico-tácticas y a la motivación (Aráuz Cerezo et al., 2026), pues cooperar también conlleva coordinar acciones y asumir responsabilidades.

A través de estas experiencias participativas puede también propiciarse el desarrollo del liderazgo estudiantil. Liderar implica tomar la iniciativa, transmitir propuestas, organizar la tarea, escuchar y participar de manera responsable en las decisiones colectivas. Prada et al. (2022) resaltan la importancia de las habilidades del trabajo en equipo, mientras que Labrague (2021) propone la simulación como alternativa para llevar a cabo la enseñanza de liderazgo y gestión mediante situaciones relacionadas con la práctica. Desde una perspectiva institucional, Troya et al. El liderazgo transformacional es, para el liderazgo educativo, el mecanismo de inspiración, motivación y facilitación del cambio educativo; y puede verse como el modo en que creatividad, liderazgo y resolución de problemas se encuentran relacionadas: las ideas requieren

comunicación y coordinación para transformarse en acciones, y las decisiones requieren análisis y generación de alternativas para llevarlas adelante.

La gamificación puede suponer otra forma de entrelazar ambas dimensiones. En el momento en que los elementos del juego se enmarcan en objetivos pedagógicos definidos, podría conducir a generar escenarios donde el alumnado tome decisiones y asuma retos, colabore y se comunique con pareja, en grupos o de forma colectiva. Sanz-Angulo y col. (2025) encontraron que la combinación del aprendizaje invertido, la cooperación y la gamificación favorecen competencias como la comunicación, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, y Rodríguez López y col. (2026) identificaron efectos sobre la motivación y la competencia comunicativa en la educación secundaria. Dichas experiencias pueden dar paso a la suma de recursos digitales que deben ocupar un lugar en la educación por su finalidad pedagógica y no por sólo sustituir lo tradicional (Bernal Parraga, Orozco Maldonado, et al., 2024). En este sentido, Leavy et al. (2023) ponen de manifiesto la creciente presencia en STEAM de emergentes tecnologías y Conde et al. (2021) la combinación del aprendizaje basado en retos, la robótica y los dispositivos físicos.

La inteligencia artificial extrapola este ecosistema con plataformas adaptativas y asistentes para atender la personalización, la retroalimentación y nuevos formatos de producción (Chicaiza, 2025; Jara Chiriboga et al., 2025). También se han evidenciado transformaciones asociadas a la escritura creativa y académica (Villacreses Sarzoza et al., 2025) y mientras Bernal Parraga (2026) plantea la analítica de aprendizaje y la inteligencia artificial responsable como un recurso para la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos. Desde una perspectiva integradora, se plantea articular metodologías activas, IA o regulaciones emocionales en ecosistemas híbridos (Bernal Parraga, Constante Olmedo, et al., 2026), y articular metodologías activas con IA para el fomento de competencias emprendedoras (Bernal Parraga, Rodríguez Pinargote, et al., 2026). En contextos específicos, la integración del conocimiento científico con sistemas inteligentes también permite desarrollar personalizaciones para estudiantes con necesidad de apoyos (Mena Castillo et al. 2026).

La innovación no depende de la tecnología, sino de metodologías que sitúan al estudiante como agente del aprendizaje y dan oportunidades para atender los diferentes perfiles. El role-playing fomenta la creatividad y el pensamiento crítico a partir de la interpretación de perspectivas y toma de decisiones que desembocan en argumentaciones (Bernal Parraga, Toapanta Guanoquiza, et al., 2024). Las metodologías activas también han sido vinculadas a innovaciones en Lengua (Guerrero Carrera et al., 2024) y a contemporáneas Lengua y Literatura de experiencias participativas y creativas (Mora Villamar et al., 2024). Este enfoque se extiende a la lectura comprensiva y a la escritura creativa por vía de las metodologías activas y tecnologías emergentes (Bernal Parraga, Rodríguez Cajas et al., 2026). Así mismo, León Ruíz et al. (2024) manifiestan la necesidad de revisar los enfoques pedagógicos que se están usando en Estudios Sociales y la innovación inclusiva debe dar respuesta a la diversidad y necesidades educativas del alumnado (Bernal Parraga, Medina Marino et al., 2024). En resumen, la creatividad, el liderazgo y la resolución de problemas demandan ecosistemas en los que confluyan proyectos, problemas auténticos, cooperación, gamificación, tecnología e interdisciplinariedad. La evidencia sobre STEAM y creatividad (Marín-Marín et al., 2021; Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021), diseño y creatividad (Chang et al., 2023), aprendizaje cooperativo (Segundo-Marcos et al., 2025), competencias transversales (Sanz-Angulo et al., 2025) y metodologías activas (Guerrero Carrera et al., 2024) converge en el tipo de experiencia que debe protagonizar el estudiante, el cual ha de producir, argumentar, decidir y colaborar. Esto también requiere espacios inclusivos (Bernal Parraga, Medina Marino, et al., 2024), condiciones de convivencia y prevención que favorezcan unas relaciones educativas seguras (Tello Mayorga et al., 2025) y una evaluación sistemática de los resultados obtenidos.

Aun así, pese al aumento en el volumen de estas líneas de investigación persiste la necesidad de investigar la creatividad, el liderazgo y la resolución de problemas conjuntamente en el marco de una misma intervención, en especial en Educación General Básica y en contextos territorialmente diversos. El análisis de dimensiones como flexibilidad, originalidad, fluidez y elaboración, así como de iniciativa, comunicación, coordinación, toma de decisiones y desempeño en la resolución de problemas es la condición previa para evitar aproximaciones fragmentadas y para determinar si distintas metodologías establecen relaciones diferenciales con estas competencias. En consecuencia, el presente estudio se centra en analizar los cambios en creatividad, liderazgo y resolución de problemas de los estudiantes de Educación General Básica asociados

a una intervención pedagógica integrada a partir de metodologías activas, así como averiguar la relación entre la intervención en aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, aprendizaje cooperativo y aprendizaje por descubrimiento en relación con las eventuales ganancias en las competencias mencionadas.

MÉTODOS Y RECURSOS

La investigación utilizó un enfoque cuantitativo, un alcance explicativo y un diseño preexperimental multicéntrico de un único grupo con medidas pretest y posttest (O_1-X-O_2). Esto es, los 350 estudiantes de la investigación estuvieron sometidos a la misma intervención, no hubo grupo control, ni se asignó aleatoriamente. Como consecuencia, las diferencias entre las dos mediciones son interpretadas como cambios que se observan después de la intervención y no como evidencia causal definitiva.

La muestra estuvo conformada por 350 estudiantes de 63 instituciones educativas de ocho provincias ecuatorianas, con edades que oscilaban entre 8 y 14 años, de las que 188 eran mujeres (53,7 %) y 162 eran hombres (46,3 %). Participaron 64 estudiantes del quinto año de Educación General Básica (EGB), 69 del sexto, 73 del séptimo, 71 del octavo y 73 del noveno. Territorialmente, 51 eran de Guayas, 47 de Manabí, 46 de Azuay, 45 de Pichincha, 43 de Los Ríos, 41 de Loja, 39 de El Oro y 38 de Esmeraldas. El método de muestreo, finalmente, se resolvió por muestreo no probabilístico (por conveniencia) de una manera absolutamente libre con criterios de diversidad territorial, sustentándose en la disponibilidad de la institución, el acceso autorizado a la muestra, y la disposición por participar en el estudio; por lo tanto, no se asumió estadísticamente que la muestra se regía por la representatividad provincial.

Los criterios de inclusión totales y/o final (Yin, 1994) fueron estar matriculado entre el 5° y el 9° de E.G.B, pertenecer a una institución participante, contar con el consentimiento informado del responsable o de la persona madre / tutor/a, contar con asentimiento del estudiante, participar regularmente en las sesiones y hacer pretest y posttest; se excluyeron todos los registros que tuviesen información incompleta, aquellos de los casos que no participaban en el análisis de las mediciones o aquellos de los casos que participaban en menos del 80 % de sesenta sesiones.

La creatividad fue evaluada a través de una rúbrica analítica ad hoc de 4 dimensiones (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración), puntuadas de 1 a 5, y con un total de puntuación de 4 a 20; dicha estructura es coherente con estudios que protocolan el pensamiento creativo a partir de estas dimensiones (Putri & Rezania, 2025). Se evaluó el liderazgo mediante una rúbrica ad hoc con cuatro ítems de iniciativa, toma de decisiones, coordinación y comunicación también valoradas del 1 al 5 y con puntuación total de 4 a 20. La problematización se realizó mediante una prueba de rendimiento matemático con puntuaciones del 0 al 20, utilizando los ítems de identificación y comprensión del problema, selección de estrategias, aplicación de los procedimientos y verificación de soluciones. Se obtuvieron mediciones pre-test y post-test para las tres variables y puntuaciones de las respectivas ganancias. Las variables complementarias fueron la comprensión, el razonamiento, la argumentación, la representación, el pensamiento matemático, la motivación y la participación, y las variables contextuales fueron la edad, el sexo, el grado, la provincia y la institución. La participación en las metodologías activas se operativizó con cinco puntuaciones: el aprendizaje basado en problemas (ABP), el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, el trabajo cooperativo y el aprendizaje por descubrimiento. Cada miembro del grupo fue puntuado en función del grado de compromiso y esta valoración se realizó en una escala ordinal de 1 (muy bajo) a 5 (muy alto), tomando en consideración la implicación observable y las dimensiones de colaboración, desarrollo de actividades de trabajo y la participación en el análisis, la generación de alternativas y la construcción de soluciones. Aunque todos los alumnos intervinieron de acuerdo con las cinco estrategias, estas puntuaciones mostraron la variabilidad del grado a la hora de utilizarla en correlaciones y regresiones.

Las rúbricas ad hoc fueron objeto de un análisis de la validez de contenido a través de cinco especialistas en metodología de investigación, en innovación educativa, en psicopedagogía y en evaluación de competencias en el ámbito educativo, los cuales valoraron la pertinencia, la claridad, la coherencia y la relevancia de los diferentes ítems de la rúbrica en el mesurador anterior en una escala de cuatro puntos. La concordancia de las valoraciones se estimó a partir del V de Aiken, tomando como criterio de aceptabilidad valores mayores

o iguales a .80. Los indicadores de creatividad y de liderazgo registraron ese criterio aceptable; aquellos que necesitaban ajustes fueron revisados posteriormente a partir de las consideraciones cualitativas. Después, se llevó a cabo un piloto con 35 estudiantes que tenían características similares a los estudiantes de la muestra definitiva (no estaban incluidos), con el objetivo de detectar problemas de comprensión y adecuar la redacción.

La consistencia interna se estimó usando alfa de Cronbach (α) y omega de McDonald (ω). En la creatividad, se obtuvo una $\alpha = .621$ y $\omega = .621$ en el pretest y $\alpha = .740$ y $\omega = .740$ en el postest. En el liderazgo, se obtuvo una $\alpha = .620$ y $\omega = .623$ en el pretest y $\alpha = .740$ y $\omega = .741$ en el postest. Los coeficientes obtenidos sirvieron para estimar la consistencia interna de las puntuaciones en cada uno de los momentos de medición.

El desarrollo de la intervención tuvo lugar a lo largo de 10 semanas, con 2 sesiones semanales de 45 minutos, para un total de 20 sesiones y 900 minutos (15 horas). Todos los participantes desarrollaron un programa combinado de ABP, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, descubrimiento y trabajo cooperativo. La secuencia intentó evolucionar desde la solución de problemas hasta mayores niveles de autonomía, colaboración y liderazgo. El aprendizaje basado en proyectos promueve investigar, producir soluciones y pensar de forma creativa (Sucilestari et al., 2023), y la cooperación estructurada permite un intercambio de ideas (Segundo-Marcos et al., 2025).

Las semanas 1–2 trabajaron la resolución de problemas y el ABP; las semanas 3–4 el aprendizaje basado en proyectos según la planificación, la distribución de los roles y la producción de los productos, que fue una estrategia que nos ha permitido mejorar en flexibilidad, originalidad y fluidez (Davletova et al., 2025). Las semanas 5–6 introdujeron gamificación y de descubrimiento mediante retos, exploración, producción de hipótesis y procedimientos alternativos; además, la combinación de gamificación, aprendizaje activo y cooperación ha demostrado potencial para la comunicación, el trabajo en grupo y la resolución de problemas (Sanz-Angulo et al., 2025). Las semanas 7–8 se orientaron hacia el trabajo cooperativo, liderazgo y toma de decisiones, y en las semanas 9–10 se unieron las estrategias mediante retos interdisciplinarios y proyectos finales.

GeoGebra apoyó la exploración matemática, la representación y la resolución matemática y Google Classroom la distribución de recursos, entrega de actividades, seguimiento y retroalimentación. Se utilizó de forma baja, media y alta, y GeoGebra se registró con 76, 181 y 93 estudiantes, respectivamente, y Classroom con 47, 180 y 123. Esas categorías constituyeron intensidad de uso de la tecnología durante la intervención.

El estudio tuvo lugar entre enero y abril de 2026. El pretest se administró en la segunda quincena de enero; la intervención se llevó a cabo desde febrero hasta la primera quincena de abril; posteriormente, el postest se aplicó en la segunda quincena de abril, para lo que se siguieron los mismos criterios e instrumentos.

El análisis englobó los estadísticos descriptivos y el examen de supuestos, así como la evaluación de los cambios pretest-postest a partir de *t* de Student para muestras relacionadas en los datos con supuestos cumplidos y Wilcoxon en situaciones donde no se cumplían supuestos relevantes, con una α de .05, los intervalos de confianza del 95 % y tamaños del efecto. La agrupación de hasta 350 estudiantes en 63 instituciones llevó a realizar pruebas de la dependencia simplemente con el coeficiente de correlación intraclase (ICC), estimado con modelos nulos de varianza y de intercepto aleatorio institucional para las ganancias en creatividad, el liderazgo y la resolución de problemas, y la magnitud del ICC fue la que determinó la decisión de mantener tipos individuales de análisis.

Las asociaciones pretest-postest entre las tres ganancias y las cinco puntuaciones método de GeoGebra y Google Classroom se analizaron en correlaciones y regresiones múltiples, donde los niveles de GeoGebra y Google Classroom eran considerados como tecnologías complementarias. Tanto la estructura multicéntrica como el carácter preexperimental fueron tenidos en cuenta para la interpretación de los resultados donde se evitaron conclusiones causales definitivas.

Finalmente, se garantizó la participación voluntaria, la confidencialidad y la anonimización de los participantes. Se solicitó la autorización institucional, el consentimiento informado de los estudiantes y el asentimiento; se informó sobre el derecho a la suspensión sin que se produjesen consecuencias académicas

y los registros fueron codificados para uso únicamente científico; la investigación se realizó de acuerdo a los principios éticos aplicables a la investigación en el ámbito escolar y con menores. Al no contar con la documentación que acredite una aprobación específica por un comité de ética, no se le atribuyó un número de protocolo ni aprobación institucional propia de este tipo de documentos.

RESULTADOS

El análisis se realizó sobre 350 alumnos que cumplieron las mediciones pretest y posttest. La base analítica no presentó datos faltantes en las variables principales consideradas. Los resultados se recopilaron en cuatro niveles: descriptivos y comparaciones pre-test post-test de creatividad, liderazgo y resolución de problemas; análisis de las dimensiones; asociación entre metodologías activas y puntuaciones de ganancia; y modelos de regresión múltiple que examinan la contribución estadística independiente de las estrategias pedagógicas.

3.1 Cambios en creatividad, liderazgo y resolución de problemas

Las tres variables principales mostraron puntajes medios mayores en posttest con respecto a pretest. En creatividad, el puntaje pasó de $M = 11.10$ ($DE = 1.97$) a $M = 12.90$ ($DE = 2.44$). La ganancia media fue de 1.80 puntos ($DE = 1.19$; $IC95\% 1.68, 1.93$). La diferencia resultó estadísticamente significativa, $t(349) = 28.40$, $p < .001$, con un tamaño del efecto de $dz = 1.52$.

En liderazgo, la media inicial fue de 11.33 ($DE = 1.93$), mientras que en posttest alcanzó 12.94 ($DE = 2.43$). La diferencia media fue de 1.62 puntos ($DE = 1.24$; $IC 95\% 1.49, 1.75$), siendo estadísticamente significativa, $t(349) = 24.38$, $p < .001$, $dz = 1.30$.

La mayor diferencia absoluta entre las tres variables principales se corresponde con resolución de problemas. La puntuación pasó de $M = 10.77$ ($DE = 2.61$) en el pretest a $M = 13.27$ ($DE = 3.01$) en el posttest. La ganancia media fue de 2.50 puntos ($DE = 1.18$; $IC95\% 2.37, 2.62$), $t(349) = 39.61$, $p < .001$, $dz = 2.12$.

Tabla 1

Comparación pretest-posttest de las variables principales

Variable	Pretest M (DE)	Posttest M (DE)	ΔM	IC 95 % de Δ	$t(349)$	p	dz
Creatividad	11.10 (1.97)	12.90 (2.44)	1.80	1.68, 1.93	28.40	<.001	1.52
Liderazgo	11.33 (1.93)	12.94 (2.43)	1.62	1.49, 1.75	24.38	<.001	1.30
Resolución de problemas	10.77 (2.61)	13.27 (3.01)	2.50	2.37, 2.62	39.61	<.001	2.12

Nota. ΔM = diferencia media posttest-pretest; DE = desviación estándar; IC = intervalo de confianza.

3.2 Dimensiones de creatividad y liderazgo

El análisis desagregado de la creatividad mostró incrementos estadísticamente significativos en sus cuatro dimensiones. Flexibilidad pasó de $M = 2.80$ ($DE = 0.73$) a $M = 3.26$ ($DE = 0.82$), $\Delta M = 0.46$, $t(349) = 25.83$, $p < .001$, $dz = 1.38$. Originalidad aumentó de 2.67 ($DE = 0.72$) a 3.12 ($DE = 0.80$), $\Delta M = 0.45$, $t(349) = 23.23$, $p < .001$, $dz = 1.24$. La fluidez pasó de 2.85 ($DE = 0.74$) a 3.30 ($DE = 0.84$), $\Delta M = 0.45$, $t(349) = 25.57$, $p < .001$, $dz = 1.37$; y elaboración aumentó de 2.77 ($DE = 0.69$) a 3.22 ($DE = 0.81$), $\Delta M = 0.45$, $t(349) = 25.25$, $p < .001$, $dz = 1.35$.

También se observaron diferencias significativas en las cuatro dimensiones del liderazgo. Iniciativa aumentó de $M = 2.86$ a $M = 3.26$, $\Delta M = 0.41$, $t(349) = 21.99$, $p < .001$, $dz = 1.18$; toma de decisiones, de 2.75 a 3.15, $\Delta M = 0.40$, $t(349) = 21.28$, $p < .001$, $dz = 1.14$; coordinación, de 2.73 a 3.14, $\Delta M = 0.41$, $t(349) = 20.81$, $p < .001$, $dz = 1.11$; y comunicación, de 2.98 a 3.39, $\Delta M = 0.40$, $t(349) = 22.18$, $p < .001$, $dz = 1.19$.

3.3 Asociación entre metodologías activas y ganancias

El índice global de metodologías activas presentó correlaciones positivas con la ganancia en las tres variables principales. La asociación fue $r = .212$, $p < .001$ para creatividad; $r = .259$, $p < .001$ para liderazgo; y $r = .139$, $p = .009$ para resolución de problemas.

Al analizar las estrategias individualmente, la ganancia en creatividad se correlacionó con ABP ($r = .151$, $p = .005$), gamificación ($r = .168$, $p = .002$), trabajo cooperativo ($r = .123$, $p = .021$) y aprendizaje por descubrimiento ($r = .157$, $p = .003$). La correlación con aprendizaje basado en proyectos no alcanzó

significación estadística ($r = .045$, $p = .401$).

Para liderazgo, las asociaciones de mayor magnitud correspondieron al trabajo cooperativo, $r = .300$, $p < .001$, y al aprendizaje basado en proyectos, $r = .272$, $p < .001$. Las correlaciones con ABP ($r = .080$, $p = .135$), gamificación ($r = .103$, $p = .053$) y descubrimiento ($r = .065$, $p = .222$) no alcanzaron el criterio de significación establecido.

En la resolución de problemas, el aprendizaje por descubrimiento mostró una correlación positiva de $r = .154$, $p = .004$. Las otras estrategias consideradas por separado mostraron correlaciones que fueron desde $r = .053$ hasta $r = .077$, y todas estas correlaciones resultaron ser no significativas.

El primer análisis de la dependencia institucional mostró coeficientes de correlación intraclase muy cercanos a cero para las ganancias en creatividad ($ICC \approx 0,000$), liderazgo ($ICC \approx 0,000$) y resolución de problemas ($ICC \approx 0,000$). La contribución de la varianza debida a las diferencias entre las 63 instituciones fue prácticamente nula con respecto a la varianza individual, lo cuál justificó el tratamiento de los estudiantes como individuos en los modelos de regresión posteriores.

3.4 Modelos de regresión múltiple

Se construyeron tres modelos de regresión múltiple de tal modo que se introdujeron simultáneamente la ABP, el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, el trabajo cooperativo y el aprendizaje por descubrimiento como predecidos de las ganancias.

El modelo correspondiente a creatividad fue estadísticamente significativo, $F(5, 344) = 4.24$, $p < .001$, $R^2 = .058$, R^2 ajustado = .044. Manteniendo constantes el resto de las metodologías, la gamificación presentó $\beta = .119$, $p = .039$ y aprendizaje por descubrimiento de $\beta = .121$, $p = .026$. Los coeficientes para la ABP, para el aprendizaje basado en proyectos y para el trabajo cooperativo no fueron estadísticamente significativos dentro del modelo global.

El modelo para liderazgo fue también estadísticamente significativo, $F(5, 344) = 10.55$, $p < .001$, $R^2 = .133$, R^2 ajustado = .120. El trabajo cooperativo mostró $\beta = .262$, $p < .001$, mientras que el aprendizaje basado en proyectos presentó $\beta = .218$, $p < .001$. Los coeficientes restantes no fueron estadísticamente significativos.

El modelo de resolución de problemas mostró $F(5, 344) = 2.03$, $p = .074$, $R^2 = .029$ y R^2 ajustado = .015, por lo que el modelo global no fue estadísticamente significativo al $\alpha = .05$. Dentro de este modelo, el aprendizaje por descubrimiento mostró $\beta = .140$, $p = .011$; sin embargo, este coeficiente se debe reportar conjuntamente con la no significación del modelo global.

Tabla 2

Resumen de los modelos de regresión de las ganancias

Variable dependiente	R^2	R^2 ajustado	$F(5,344)$	p modelo	Predictores significativos
Ganancia en creatividad	.058	.044	4.24	<.001	Gamificación $\beta = .119$; descubrimiento $\beta = .121$
Ganancia en liderazgo	.133	.120	10.55	<.001	Proyectos $\beta = .218$; trabajo cooperativo $\beta = .262$
Ganancia en resolución de problemas	.029	.015	2.03	.074	Modelo global no significativo

Nota. R^2 = coeficiente de determinación; β = coeficiente de regresión estandarizado. Se consideró significativo $p < .05$.

Finalmente, las variables complementarias también registraron puntuaciones posttest superiores a las iniciales: comprensión, $\Delta M = 2.29$; razonamiento, $\Delta M = 2.35$; argumentación, $\Delta M = 2.17$; representación, $\Delta M = 2.35$; pensamiento matemático global, $\Delta M = 11.64$; motivación, $\Delta M = 0.44$; y participación, $\Delta M = 0.46$. Todas las comparaciones pretest-posttest de estas variables alcanzaron $p < .001$.

DISCUSIÓN

La comparación entre pretest y posttest mostró incrementos estadísticamente significativos en creatividad y en liderazgo y resolución de problemas. En el marco de las asociaciones y de los modelos multivariados, las estrategias de enseñanza activas no se asociaron de forma homogénea a cada uno de los resultados. Este

es uno de los dos resultados principales, dado que una intervención integrada puede acompañarse de mejoras generales, mientras que algunas estrategias pueden mantener constelaciones específicas y determinadas vinculadas a competencias concretas. Con esto, y atendiendo a que el diseño fue preexperimental, estamos hablando de cambios a medio plazo y de asociaciones de tipo estadístico postintervención, y no de evidencias causalmente definitivas.

La creatividad pasó de 11.10 a 12.90 puntos, con una mejora media de 1.80 y un tamaño del efecto de un nivel alto ($d_z = 1.52$). También la flexibilidad, la originalidad, la fluidez y la elaboración presentaron incrementos positivos, con un tamaño del efecto igual o superior a 1.20, lo que significa que el cambio abarcó distintas dimensiones del rendimiento creativo. Este hallazgo se alinea con la evidencia que señala la creatividad como resultado deseado de una educación STEAM (Aguilera & Ortiz-Revilla, 2021; Cheng et al., 2022; Gu et al., 2023; Filipe et al., 2024) y con intervenciones en los que se expone la factibilidad de estimular producción creativa e integración interdisciplinar en actividades STEAM.

La evidencia en relación con el aprendizaje basado en proyectos también permite entender estos resultados. Davletova et al. (2025) encontraron mejoras en flexibilidad, originalidad y fluidez mediante proyectos y técnicas de trabajo orientadas a la generación de soluciones creativas, y Putri y Rezania (2025) registraron mejoras en fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. Pero el aprendizaje basado en proyectos también se ha relacionado con el fortalecimiento del pensamiento creativo (Sucilestari et al., 2023) aunque en este estudio los proyectos no mostraban relación bivariada significativa con la ganancia creativa. Los cinco programas no se encuentran excluidos por la anterior diferencia, puesto que deben ser considerados en la medida en que se han producido secuencialmente y en el contexto de un programa integrador y no como si fueran intervenciones independientes.

La aplicación del modelo de las variables aportó una diferencia más, y aunque solamente explica un pequeño porcentaje de la mejora creativa ($R^2 = .058$), la gamificación y el aprendizaje por descubrimiento mantuvieron aportaciones significativas al margen de la contabilidad de los demás programas. La gamificación puede generar retos con una estructura explorando alternativas y retroalimentación; en este sentido, la preocupación por el tipo de experiencias jugadas ha sido conectada con la participación, la creatividad y la solución de problemas (Velaora et al., 2022), así como la posibilidad de unir la gamificación, el trabajo en colaboración y el aprendizaje invertido con las competencias transversales (Sanz-Angulo et al., 2025), mientras que las experiencias jugadas mediante escape rooms ofrecen posibilidades para fomentar el pensamiento creativo, la activación y la participación en diferentes propuestas educativas (Simin et al., 2025). En su conjunto, los hallazgos apuntan a que, dentro de la intervención que se ha analizado y cuyo propósito ha sido el de favorecer el desarrollo de la ganancia creativa, las tareas gamificadas así como la exploración vinculada a las estrategias correspondientes al descubrimiento fueron expuestas como las más continuas con la ganancia creativa, pero la muy pequeña varianza explicada que predice su valor hace necesario mantener una posición prudente respecto a su posible capacidad predictiva.

En relación con las prácticas de liderazgo, la media pasó de 11.33 a 12.94 puntos de media, con un tamaño del efecto grande ($d_z = 1.30$). Con respecto a dimensiones como la iniciativa, la toma de decisiones, la coordinación y la comunicación, se produjo una mejora significativa, observándose un patrón consistente de mejoría entre las dimensiones. El liderazgo fue concebido bajo la consideración de competencia práctica, la cual se produce mediante interacción, la toma de decisiones, comunicación y el compartir responsabilidades y no como atributo jerárquico.

Las relaciones más relevantes fueron las mostradas por el trabajo cooperativo ($r = .300$) y el aprendizaje basado en proyectos ($r = .272$); ambas estrategias conservaron contribuciones independientes en la regresión, siendo mayor la contribución para trabajo cooperativo ($\beta = .262$), seguida de la de proyectos ($\beta = .218$), y en su conjunto, el modelo explicado el 13.3 % de la variabilidad de la ganancia en liderazgo. Este patrón se ajusta a aquellas actividades donde se exige, bien la negociación, bien la distribución de tareas, bien la coordinación y bien la comunicación, tal como señalaron Segundo-Marcos et al. (2025) en sus hallazgos positivos en actividades cooperativas cuya estructura estaba cimentada en problemas abiertos para los procesos creativos y de intercambio; o como los indicios de Prada et al. (2022) al señalar como necesaria la realización continua de competir el trabajo en equipo, entre las que además incluyen su estudio del aprendizaje cooperativo en

Ecuador en el que Albán Pazmiño et al. (2026) encontraron relación entre el aprendizaje cooperativo con la toma de decisiones, el rendimiento y el compromiso académico, encontramos el trabajo de Aráuz Cerezo et al. (2026), que apuntan unos buenos resultados en contextos que exigen coordinación y la participación activa. Estos antecedentes situarán al liderazgo que se reconoce desde una actitud de acción compartida.

La resolución de problemas presentaba la variabilidad de mayor importancia temporal: pasó de 10,77 a 13,27 puntos, donde el incremento medio es de 2,50 y el tamaño del efecto es muy elevado ($dz = 2,12$). Este resultado se alinea con las investigaciones que ubican los problemas situados y la actividad de modo conjunto como mecanismos para movilizar razonamiento y aplicación del conocimiento. Alvarez Piza et al. (2024) sostienen que la resolución de problemas de carácter matemático fortalece el pensamiento lógico, en la medida en que el estudiante analiza y selecciona los procedimientos, mientras que proyectos colaborativos de resolución de problemas han puesto de manifiesto mejoras en el pensamiento creativo, crítico e interacción entre los mismos miembros del equipo (Susetyarini et al. 2022).

Sin embargo, la elevada ganancia pretest-postest debe ser diferenciada de la capacidad explicativa de las metodologías, ya que el modelo dodecálogo no llega a mostrar significación estadística ($R^2 = .029$; $p = .074$); si bien el aprendizaje por descubrimiento mostró un coeficiente individual significativo, interpretarlo como predictor independiente sería equivocado en un modelo global no significativo. La coincidencia entre una elevada ganancia temporal de la condición experimental y una escasa capacidad explicativa podría derivar en un cambio muy ampliamente compartido (lugar común), o escasa variabilidad individual en la exposición, o bien contributos de componentes no representados en los predictores. La intervención, además, fue secuencial e integrada: resolución de problemas, proyectos, gamificación, descubrimiento, cooperación y retos interdisciplinarios fueron articulándose progresivamente. Por eso, los cambios globales pueden ser una explicación de la interacción acumulativa de las experiencias más que del efecto aislado de una metodología. La comprensión, razonamiento, argumentación, representación, pensamiento matemático, motivación y participación también aumentan significativamente. Aunque fueron variables secundarias, según el objetivo de la intervención, pero reflejan que los resultados principales pueden coexistir con otros cambios cognitivos y participativos más extensos. Esto coincide con concepciones que entienden las metodologías activas como aquellos escenarios que movilizan la comunicación, la colaboración, la creatividad o la resolución de problemas de manera simultánea (Atmojo et al., 2022) y también con otros estudios en relación con la innovación metodológica en diferentes áreas curriculares (Guerrero Carrera et al., 2024; Mora Villamar et al., 2024). En definitiva, GeoGebra y Google Classroom deben ser entendidos como elementos de apoyo del ecosistema metodológico y no como explicaciones autónomas de los logros. La estimación de las tecnologías emergentes se entiende desde su relación con actividades de aprendizaje significativas (Leavy et al., 2023). Esta lectura se encuentra también en el análisis de los recursos digitales realizados por Bernal Parraga, Orozco Maldonado, et al. (2024) y toma aún más sentido, pues abarca el uso de sistemas adaptativos e inteligencia artificial en educación (Jara Chiriboga et al., 2025; Villacreses Sarzoza et al., 2025; Bernal Parraga, 2026).

Las conclusiones han de ser interpretadas en relación con una serie de limitaciones. El diseño preexperimental sin grupo control no permite excluir la maduración, los efectos de práctica que conlleva el pretest, las situaciones escolares concurrentes u otras explicaciones alternativas; además, el muestreo por conveniencia limita su extensión estadística a la población escolar ecuatoriana. Aunque los 350 estudiantes se encontraban distribuidos en 63 instituciones, los ICC cercanos al cero de los tres se tradujeron en una participación institucional cada vez menor en la variabilidad de las ganancias en esta muestra. Nuevas investigaciones con un mayor número de representaciones por institución deberían poner a prueba esta dependencia y valorar el uso de modelos multinivel cuando cuantitativamente estén justificadas. Pese a ello, las rúbricas contestadas de manera previa fueron sometidas a valores de validez de contenido y de análisis de consistencia interna. Aun así, los coeficientes de pretest fueron modestos, por lo que es imprescindible aumentar la profundidad de la parte de validación psicométrica. El uso de diseños cuasiexperimentales o experimentales permitirían, además, reforzar la inferencia respecto de los efectos de la intervención.

A pesar de las limitaciones del estudio, la amplitud territorial, los 350 participantes de las ocho provincias, las mediciones pretest-postest así como el análisis desagregado en cinco estrategias permiten contribuir

con evidencia significativa para la Educación General Básica ecuatoriana. Los resultados no dan cuenta de que todas las metodologías se relacionen de la misma manera con las competencias: gamificación y descubrimiento se relacionaron de una forma independiente en creatividad; trabajo cooperativo y trabajar con proyectos fueron las más consistentemente regidas respecto de liderazgo; resolución de problemas tuvo la mayor ganancia temporal aunque sin embargo no dio lugar a un modelo multivariado global significativo. Esta diferenciación apoya la conveniencia de formular y de integrar la selección de metodologías no por su novedad, sino de acorde a las competencias que se quiere desarrollar.

CONCLUSIONES

La investigación que se realizó puso de manifiesto que la implementación simultánea de las metodologías activas tuvo como consecuencia una serie de cambios que se manifestaron estadísticamente significativos en la creatividad, el liderazgo y la resolución de problemas de los alumnos de Educación General Básica de la muestra. Las diferencias que se encontraron entre el pretest y el postest fueron consistentes en las tres competencias en análisis y mostraron elevadas magnitudes en cuanto a los tamaños del efecto, lo que pone de manifiesto que las variaciones observadas no se restringieron a ser solamente diferencias detectables estadísticamente, sino que fueron de magnitudes considerables dentro de la propia muestra estudiada.

En cuanto a creatividad, el incremento global estuvo acompañado por mejoras en aquellos factores que la constituyen: flexibilidad, originalidad, fluidez y elaboración. Este comportamiento es indicativo de que el cambio fue de tipo multidimensional y no solamente en la puntuación total. Los resultados de la analítica asociativa y la analítica multivariada mostraron, por otro lado, que la gamificación y el aprendizaje por descubrimiento fueron las estrategias que, en este sentido, mantuvieron relaciones independientes significativas con las ganancias en creatividad. Esto permite caracterizar la exploración, la elaboración de alternativas, los desafíos progresivos y la búsqueda autónoma de soluciones como componentes pedagógicos que necesitan una atención específica cuando se quiere trabajar para fortalecer la creatividad.

El liderazgo también mejoró notablemente tanto en su puntuación global como en la iniciativa, la toma de decisiones, la participación, la organización, la comunicación... En cuanto a las estrategias de aprendizaje analizadas, el trabajo cooperativo y el ABP fueron las que mostraron una relación más consistente con sus ganancias, ya que conservaron capacidad explicativa en el modelo multivariado. Los resultados permiten sostener que el liderazgo estudiantil puede ser abordado pedagógicamente en base a experiencias donde los participantes tienen que asumir responsabilidades, organizar tareas, coordinar acciones, comunicar propuestas y tomar decisiones compartiendo objetivos. La resolución de problemas tomó la mayor ganancia absoluta y el mayor tamaño del efecto de las tres competencias. Sin embargo, el modelo de regresión construido a partir de las cinco metodologías activas no presentó significación estadística global. Por tal razón, si bien el aprendizaje por descubrimiento sí mostró una relación individual significativa, los resultados no permiten atribuir a ningún método, en especial a la estrategia, la mejora demostrada en resolución de problemas. Esta variación entre el cambio pretest/postest y el nivel explicativo del modelo es un resultado destacable, ya que se observa la necesidad de discriminar entre la evolución del desempeño y la contribución estadística específica de cada componente pedagógico.

Los resultados en conjunto ilustran que no todas las metodologías activas se relacionan de la misma forma con todas las competencias. La combinación de estrategias trajo como consecuencia un cuadro de mejora general, pero los análisis específicos dieron lugar a los siguientes perfiles diferenciados: la gamificación y el descubrimiento, en creatividad; la cooperación y los proyectos, en liderazgo; mientras que la resolución de problemas se vio favorecida de una manera amplia que parece responder a un proceso más intrincado que la influencia aislada de una metodología.

Este tipo de resultados debe ser delimitado por la ausencia de grupo de control, el muestreo no probabilístico y la estructura multicéntrica de la muestra. Por tanto, no se pueden argumentar relaciones de causalidad en sentido estricto ni generalizar sus hallazgos para toda la población escolar ecuatoriana. Investigaciones futuras deberían incluir grupos de comparación, asignación controlada cuando sea factible, análisis longitudinal y modelos multinivel que respeten la pertenencia institucional, por las características de las diferentes instituciones participantes en el estudio.

El mensaje central del estudio consiste en visibilizar que la innovación pedagógica es más precisa cuando deja de concebirse como pura incorporación de metodologías nuevas y comienza a organizarse en función de qué competencia se quiere desarrollar, qué experiencias necesita dicha competencia y qué combinación de estrategias permite movilizarla. Así, diseñar para la creatividad, el liderazgo o la resolución de problemas requiere tomar decisiones pedagógicas diferenciadas, evaluables y sustentadas en los resultados que realmente producen en el alumnado.

FINANCIACIÓN

La presente investigación no recibió financiación externa de organizaciones gubernamentales, universidades, centros de investigación, becas ni proyectos aprobados.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses relacionado con su investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>), los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz.

Tabla 3

Contribución de autoría según taxonomía CRediT

Participar activamente en:	Autor 1	Autor 2	Autor 3	Autor 4	Autor 5
Conceptualización	X	X	X	X	X
Análisis formal	X	X	X	X	X
Adquisición de fondos	X	X	X	X	X
Investigación	X	X	X	X	X
Metodología	X	X	X	X	X
Administración del proyecto	X	X	X	X	X
Recursos	X	X	X	X	X
Redacción – borrador original	X	X	X	X	X
Redacción – revisión y edición	X	X	X	X	X
La discusión de los resultados	X	X	X	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo	X	X	X	X	X

Nota: Marque con una X la participación de cada autor según corresponda.

REFERENCIAS

- Aguilera, D., & Ortiz-Revilla, J. (2021). STEM vs. STEAM education and student creativity: A systematic literature review. *Education Sciences*, 11(7), 331. <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Ahmad, D. N., Astriani, M. M., Alfahnum, M., & Setyowati, L. (2021). Increasing creative thinking of students by learning organization with STEAM education. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(1), 103–110. <https://doi.org/10.15294/jpi.v10i1.27146>
- Albán Pazmiño, E. J., Cruz Sari, C. R., Bernal Parraga, A. P., & Lasluiza Centeno, K. G. (2026). Influencia del aprendizaje cooperativo sobre la toma de decisiones, el rendimiento técnico-táctico y el compromiso académico en estudiantes de Educación Física durante la enseñanza del baloncesto. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2). <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e145>
- Alvarez Piza, R. A., Del Hierro Pérez, M. C., Vera Molina, R. M., Moran Piguave, G. D., Pareja Mancilla, S. S., Narváez Hoyos, J. J., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico a través de la Resolución de Problemas en Matemáticas Estrategias Eficaces para la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2212-2229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13686
- Aráuz Cerezo, E., Tuarez Cobeña, M., Bernal Parraga, A., Yépez Yépez, L., & Llor Quintero, J. (2026). Efecto del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de habilidades técnico-tácticas y la motivación en estudiantes de Educación Física durante la enseñanza del baloncesto en secundaria. *Polo del Conocimiento*, 11(4), 2266-2283. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v11i4.11541>
- Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., & Saputri, D. Y. (2022). Empowering science-based entrepreneurship (SciPreneur) skills through CEL-BaDiS Up learning model on food biotechnology materials. *International Journal of Instruction*, 15(3), 83–102. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.1535a> (Atmojo et al., 2022)
- Bernal Parraga, A. P., Constante Olmedo, D. F., López Sánchez, I. Y., Padilla Portocarrero, D. K., & Duarte Salinas, E. M.

- (2026). Ecosistema híbrido inteligente para la enseñanza de Ciencias Naturales: un modelo integrador de metodologías activas, IA y regulación emocional. *Tesla Revista Científica*, 6(1). <https://doi.org/10.55204/trc.v6i1.e588>
- Bernal Parraga, A. P., Orozco Maldonado, M. E., Salinas Rivera, I. K., Gaibor Davila, A. E., Gaibor Davila, V. M., Gaibor Davila, R. S., & Garcia Monar, K. R. (2024). Análisis de Recursos Digitales para el Aprendizaje en Línea para el Área de Ciencias Naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9921-9938. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13141
- Bernal Parraga, A. P. (2026). Analítica de aprendizaje e inteligencia artificial responsable para la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos en educación básica. *LUZ*, 25, e1601. Recuperado a partir de <https://luz.uho.edu.cu/index.php/luz/article/view/1601>
- Bernal Párraga, A. P., Medina Marino, P. A., Cholango Tenemaza, E. G., Zamora Franco, A. F., Zamora Franco, C. G., & López Sánchez, I. Y. (2024). Educación especial en metodologías de discapacidad múltiple intelectual y física: Un enfoque inclusivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3229-3248. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11544
- Bernal Parraga, A. P., Rodríguez Cajas, G. A., & Ramírez Campoverde, E. A. (2026). Impacto de las metodologías activas y tecnologías emergentes en el desarrollo de la comprensión lectora y la escritura creativa en Lengua y Literatura en educación básica. *Educaf5-Berit*, 1(01), 147-157. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18210399>
- Bernal Parraga, A. P., Rodríguez Pinargote, Y. D., Echeverría Galeas, A. F., Macías Lóor, Y. M., & Gutierrez Grijalva, N. C. (2026). Metodologías activas y herramientas de Inteligencia Artificial para fortalecer las competencias emprendedoras en estudiantes de Bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2), e148. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e148>
- Bernal Párraga, A. P., Toapanta Guanoquiza, M. J., Martínez Oviedo, M. Y., Correa Pardo, J. A., Ortiz Rosillo, A., Guerra Altamirano, I. del C., & Molina Ayala, R. E. (2024). Aprendizaje Basado en Role-Playing: Fomentando la Creatividad y el Pensamiento Crítico desde Temprana Edad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 1437-1461. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12389
- Chang, C.-C., Du, Z., Kuo, H.-C., & Chang, C.-C. (2023). Investigating the impact of design thinking-based STEAM PBL on students' creativity and computational thinking. *IEEE Transactions on Education*, 66(4), 673-681. <https://doi.org/10.1109/TE.2023.3297221>
- Cheng, L., Wang, M., Chen, Y., Niu, W., Hong, M., & Zhu, Y. (2022). Design my music instrument: A project-based science, technology, engineering, arts, and mathematics program on the development of creativity. *Frontiers in Psychology*, 12, 763948. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.763948>
- Chicaiza, V. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje de idiomas: Personalización del aula de inglés a través de plataformas adaptativas. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 477-506. <https://revistaveritas.org/index.php/veritas/article/view/643>
- Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Fernández-Llamas, C., Gonçalves, J., Lima, J., & García-Peñalvo, F. J. (2021). Fostering STEAM through challenge-based learning, robotics, and physical devices: A systematic mapping literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 29(1), 46-65. <https://doi.org/10.1002/cae.22354>
- Davletova, A., Nazarova, A., Alzhanova, A., & Lazareva, Y. V. (2025). How does student creativity depend on teaching methods at the institute? Modern information technologies for education and creativity as manifestations of the specifics of the psyche. *Cogent Education*, 12(1), 2482502. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2482502>
- Erol, A., Erol, M., & Başaran, M. (2023). The effect of STEAM education with tales on problem-solving and creativity skills. *European Early Childhood Education Research Journal*, 31(2), 243-258. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2022.2081347>
- Filipe, J., Baptista, M., & Conceição, T. (2024). Integrated STEAM education for students' creativity development. *Education Sciences*, 14(6), 676. <https://doi.org/10.3390/educsci14060676>
- Gu, X., Tong, D., Shi, P., Zou, Y., Yuan, H., Chen, C., & Zhao, G. (2023). Incorporating STEAM activities into creativity training in higher education. *Thinking Skills and Creativity*, 50, 101395. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101395>
- Guerrero Carrera, L. M., Bernal Parraga, A. P., Ordóñez Quitizaca, N. K., Toapanta Guanoquiza, M. J., Cabrera Brown, M. N., Alvarez León, D. S., & Yanchapaxi Oña, K. G. (2024). Efectividad de Metodologías Activas Innovadoras de Aprendizaje en el Área de Lengua. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 9213-9244. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12073
- Jara Chiriboga, S. P., Troncoso Burgos, A. L., Ruiz Avila, M. M., Cosquillo Chida, J. L., Aldas Macías, K. J., Castro Morante, Y. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial y Aprendizaje Personalizado en Lenguas Extranjeras: Un Análisis de los Chatbots y los Asistentes Virtuales en Educación. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 882-905. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.515>
- Jia, Y., Zhou, B., & Zheng, X. (2021). A curriculum integrating STEAM and maker education promotes pupils' learning motivation, self-efficacy, and interdisciplinary knowledge acquisition. *Frontiers in Psychology*, 12, 725525. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.725525>
- Junya, Z., Yan, C., Shang, J., Song, X., Moreira, P., & Xu, C. (2025). Exploring the application of teaching models to foster creativity in nursing students: A systematic literature review and Bayesian network meta-analysis. *International Journal of*

- Nursing Practice, 31(6), e70078. <https://doi.org/10.1111/ijn.70078>
- Knopps, A. G., & Wissman, K. T. (2025). Are two heads better than one? Investigating the influence of collaboration on creative problem solving using the Remote Associates Task (RAT). *Journal of Experimental Psychology: Applied*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1037/xap0000533>
- Labrague, L. J. (2021). Use of simulation in teaching nursing leadership and management course: An integrative review. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 21(3), 344–353. <https://doi.org/10.18295/squmj.4.2021.007>
- Leavy, A., Dick, L., Meletiou-Mavrotheris, M., Paparistodemou, E., & Stylianou, E. (2023). The prevalence and use of emerging technologies in STEAM education: A systematic review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(3), 1061–1082. <https://doi.org/10.1111/jcal.12806>
- León Ruíz, M. E., Bernal Párraga, A. P., Bustamante Peñaherrera, G. S., Yanza Rojas, C. J., Guzmán Quiña, M. de los A., Davila Amari, M. A., & López Villacis, D. E. (2024). Enfoques Pedagógicos para la Enseñanza de Estudios Sociales en Libros de Texto de Educación Básica Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9132-9152. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13060
- Li, J., Luo, H., Zhao, L., Zhu, M., Lu, L., & Liao, X. (2022). Promoting STEAM education in primary school through cooperative teaching: A design-based research study. *Sustainability*, 14(16), 10333. <https://doi.org/10.3390/su141610333>
- Marín-Marín, J.-A., Moreno-Guerrero, A.-J., Dúo-Terrón, P., & López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: A bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International Journal of STEM Education*, 8, 26. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>
- Mena Castillo, M. L., Iza Maigua, A. C., Bernal Parraga, A. P., & Lalangui Sandoval, J. A. (2026). Neurociencia de la lectura e inteligencia artificial: comparación del método fonológico y global en estudiantes con dislexia temprana. *Tesla Revista Científica*, 6(2), e696. <https://doi.org/10.55204/trc.v6i2.e695>
- Mora Villamar, F. M., Bernal Párraga, A. P., Molina Ayala, E. T., Salazar Veliz, E. T., Padilla Chicaiza, V. A., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Innovaciones en la didáctica de la lengua y literatura: estrategias del siglo XXI. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3852-3879. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11595
- Prada, E.-M., Mareque, M., & Pino-Juste, M. (2022). Teamwork skills in higher education: Is university training contributing to their mastery? *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 35, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41155-022-00207-1>
- Putri, S., & Rezania, V. (2025). Project based learning improves creative thinking in elementary science students. *Academia Open*, 10(2). <https://doi.org/10.21070/acopen.10.2025.11893> (Putri & Rezania, 2025)
- Rodríguez López, E. M., Bernal Parraga, A. P., Cuero González, O. V., Gavilanez González, L. C., & Merchán Ortiz, S. T. (2026). Gamification-Based Learning in EFL Classrooms: Effects on Motivation and Communicative Competence in Secondary Education. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(1), e125. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i1.e125>
- Sanz-Angulo, P., Galindo-Melero, J., De-Diego-Poncela, S., & Martín, Ó. (2025). Promoting soft skills in higher engineering education: Assessment of the impact of a teaching methodology based on flipped learning, cooperative work and gamification. *Education and Information Technologies*, 30, 13463–13506. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13322-0>
- Segundo-Marcos, R., López-Fernández, V., & Daza-González, M. T. (2025). Creative thinking and lexical richness development and the impact of cooperative learning over time. *The Journal of Creative Behavior*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1002/jocb.70054>
- Simin, D., Dolinaj, V., Brkić-Jovanović, N., Brestovački-Svitlica, B., & Milutinović, D. (2025). Undergraduate nursing students' experiences in a face-to-face, hybrid, and online escape room model: A comparative analysis in Serbian context. *Medical Education Online*, 30(1), 2464204. <https://doi.org/10.1080/10872981.2025.2464204>
- Sucilestari, R., Ramdani, A., Sukarso, A., Susilawati, S., & Rokhmat, J. (2023). Project-based learning supports students' creative thinking in science education. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(11). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.5054>
- Susetyarini, E., Nurohman, E., & Husamah. (2022). Analysis of students' collaborative, communication, critical thinking, and creative abilities through problem-based learning. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, 6(1). <https://doi.org/10.36312/esaintika.v6i1.584>
- Tello Mayorga, L. E., Bowen Castro, D. J., Rosero Ubidia, A. M., Rea Elizalde, C. A., & Bernal Parraga, A. P. (2025). El papel del orientador educativo en la prevención del acoso escolar modelos de intervención basados en evidencia. *ASCE*, 4(3), 1089–1115. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1089.1115/2025>
- Troya, B. N., Arzube, M. C., Arzube, D. M., Troya, C. M., Martínez, M. Y., Zapata, Y. F. y Bernal, A. P. (2024). Liderazgo Educativo Transformacional: Estrategias para Inspirar y Motivar a los Docentes en el Contexto Escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2230-2246. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13687
- Velaora, C., Dimos, I., Tsagiopoulou, S., & Kakarountas, A. (2022). A game-based learning approach in digital design course to enhance students' competency. *Information*, 13(4), 177. <https://doi.org/10.3390/info13040177> (Velaora et al., 2022)
- Villacreses Sarzoza, E. G., Nancy Maribel, M. C., Calderón Quezada, J. E., Víctor Gregory, T. V., Iza Chungandro, M. F., Tandazo Sarango, F. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia artificial: Transformando la escritura académica y

creativa en la era del aprendizaje significativo. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1427–1451. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.533>