

Actividades STEAM y exploración del medio en el aprendizaje preescolar

STEAM activities and environmental exploration in preschool learning

1. Tahis Nayeli Mosquera Blanco
2. Julián Ferreira Jaimes*
3. Jesús Álvarez Guerrero

Recibido: 12 de agosto del 2023
Aprobado: 19 de diciembre de 2023

Resumen

Los contextos educativos de primera infancia en Colombia enfrentan una persistente carencia de programas que integren las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), lo que limita el desarrollo de habilidades críticas, creativas y digitales desde edades tempranas. Este artículo de investigación tuvo como objetivo establecer las actividades STEAM que permitan mejorar el proceso educativo en la Institución Educativa Nuestra Señora de Belén, sede N.º3, en la ciudad de San José de Cúcuta. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental de grupo único, aplicando pruebas de selección múltiple en dos momentos (pretest y postest) a una muestra no probabilística por conveniencia de 25 estudiantes del grado transición. Se diseñaron e implementaron ocho diarios programadores con actividades STEAM organizadas en cinco momentos pedagógicos (exploración, estructuración, práctica, transferencia y valoración), abordando temáticas como volcanes, tsunamis, colores primarios, presión atmosférica, partes del computador, algoritmos, programación con Micro:bit y circuitos eléctricos. El análisis estadístico incluyó estadísticas descriptivas y una prueba t para muestras relacionadas. Los resultados mostraron un incremento sustancial en el rendimiento académico: la media del pretest fue de 0,752 y la del postest de 4,172 (escala de 0 a 5). La prueba t arrojó un estadístico de -18,32 con un valor p de $1,31e-15$, muy inferior al nivel de significancia de 0,05, lo que permite rechazar la hipótesis nula. Se concluye que la implementación de actividades STEAM en el grado transición produce mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento académico y promueve el desarrollo de habilidades cognitivas, creativas y digitales en los estudiantes. La investigación no recibió financiación externa.

Palabras clave: aprendizaje activo, aprendizaje significativo, competencia digital, educación preescolar, STEAM.

Abstract

Early childhood education contexts in Colombia face a persistent lack of programmes integrating science, technology, engineering, arts and mathematics (STEAM) disciplines, which limits the development of critical, creative and digital skills from an early age. This research article aimed to establish STEAM activities that improve the educational process at the Nuestra Señora de Belén Educational Institution, campus No. 3, in the city of San José de Cúcuta. A quantitative approach with a single-group quasi-experimental design was adopted, applying multiple-choice tests at two points in time (pre-test and post-test) to a non-probabilistic convenience sample of 25 transition-grade students. Eight lesson planners with STEAM activities were designed and implemented, organised in five pedagogical moments (exploration, structuring, practice, transfer and assessment), addressing topics such as volcanoes, tsunamis, primary colours, atmospheric pressure, computer parts, algorithms, Micro:bit programming and electrical circuits. Statistical analysis included descriptive statistics and a paired-samples t-test. The results showed a substantial increase in academic performance: the pre-test mean was 0.752 and the post-test mean was 4.172 (on a scale of 0 to 5). The t-test yielded a statistic of -18.32 with a p-value of $1.31e-15$, far below the significance level of 0.05, allowing the null hypothesis to be rejected. It is concluded that implementing STEAM activities in the transition grade produces statistically significant improvements in academic performance and promotes the development of cognitive, creative and digital skills in students. The research received no external funding.

Keywords: active learning, digital competence, meaningful learning, preschool education, STEAM.

Programa de Licenciatura en Educación Infantil. [Dato pendiente por completar] [Dato pendiente por completar] Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

Programa de Licenciatura en Educación Infantil. [Dato pendiente por completar] [Dato pendiente por completar] Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

Programa de Licenciatura en Educación Infantil. [Dato pendiente por completar] [Dato pendiente por completar] Universidad Francisco de Paula Santander, San José de Cúcuta, Colombia

*Autor de Correspondencia:



© 2024. Editada por la Fundación de Estudios Superiores Comfanorte.

Introducción

La educación en la primera infancia es mucho más que el inicio de una trayectoria escolar: es el territorio donde se consolidan las disposiciones cognitivas, emocionales y sociales que acompañarán al individuo durante toda su vida. En este período, la curiosidad natural de los niños y su disposición a explorar el entorno representan un capital pedagógico que los sistemas educativos convencionales suelen desaprovechar al priorizar actividades de colorear fichas y memorización de contenidos. La ausencia de enfoques interdisciplinarios que integren ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM) en el currículo preescolar genera brechas tempranas en el desarrollo de habilidades críticas, creativas y digitales. Estas brechas se profundizan en un contexto pospandémico donde la crisis sanitaria expuso y agravó las desigualdades en el acceso a la educación digital con impacto desproporcionado en estudiantes de bajos recursos socioeconómicos, subrayando que la solución requiere no solo acceso tecnológico sino también competencias pedagógicas digitales y enfoques curriculares innovadores desde los primeros años (Hernández Suárez et al., 2023; González, 2023).

El enfoque STEAM, cuyo término fue acuñado en 2006 por Georgette Yakman, no propone simplemente añadir nuevas asignaturas, sino reconfigurar la experiencia de aprendizaje mediante proyectos que integren múltiples disciplinas en torno a problemas reales (Yakman y Lee, 2012). Desde la perspectiva constructivista de Piaget (1976), el conocimiento no se transmite sino que se construye activamente a partir de la interacción del sujeto con su entorno; de ahí que las actividades STEAM, al combinar experimentación, creación artística y razonamiento lógico, resulten especialmente pertinentes para la etapa preoperacional. La alfabetización digital, entendida por Gutiérrez y Tyner (como se citó en Lozano, 2017) como un proceso mediático, multimodal y crítico, se convierte en una dimensión adicional que las actividades STEAM incorporan de manera natural al familiarizar a los niños con herramientas tecnológicas desde edades tempranas.

Los antecedentes revisados confirman la pertinencia del enfoque. Casado Fernández y Checa Romero (2020) demostraron crecimientos significativos en la creatividad de estudiantes de educación primaria mediante proyectos STEAM y robótica evaluados con el TestCREA. Cilleruelo y Zubiaga (2014) analizaron la dimensión artística del enfoque STEAM y concluyeron que el componente artístico actúa como motor de motivación y como espacio de síntesis de los aprendizajes científicos y tecnológicos. En el ámbito nacional, González (2023) documentó el potencial del enfoque para transformar las habilidades de los estudiantes mediante estrategias de aprendizaje basado en proyectos, y Campo y Molina (2021) propusieron un eje transversal STEAM adaptado a escuelas rurales de Colombia. A nivel regional, Pabon-Formotes y Ruiz-Agudelo (2022) reportaron una mejora del 74 % en el razonamiento crítico y computacional de estudiantes de básica secundaria en Norte de Santander al integrar STEAM con plataformas como Moodle y Scratch. De manera complementaria, estudios colombianos sobre el uso de herramientas digitales interactivas en matemáticas han mostrado que la percepción estudiantil hacia dichos entornos es generalmente positiva y que su uso puede actuar como mediación efectiva tanto pedagógica como tecnológicamente (Córdoba Gómez et al., 2023), lo que sugiere que la receptividad hacia los entornos digitales del enfoque STEAM puede extenderse, con el andamiaje apropiado, hasta la primera infancia.

A pesar de este cuerpo creciente de evidencia, los estudios orientados específicamente al grado transición en instituciones públicas urbanas con recursos limitados siguen siendo escasos. La Institución Educativa Nuestra Señora de Belén, en el barrio Belén de San José de Cúcuta, concentra una población estudiantil de estratos 1 y 2 sin acceso a laboratorios especializados ni aulas de tecnología para los primeros grados, lo que hace que la pregunta de investigación cobre particular urgencia: ¿de qué manera la educación STEAM contribuye al desarrollo de habilidades críticas, creativas y digitales en niños de edad preescolar? El objetivo general fue establecer las actividades STEAM que permitan mejorar el proceso educativo en la sede N.º3 de dicha institución, con miras a ofrecer evidencia empírica y una propuesta replicable para contextos similares.

Metodología

La investigación adoptó un enfoque cuantitativo fundamentado en la tradición positivista, que concibe los fenómenos sociales como susceptibles de medición objetiva y reproducible (Vega-Malagón et al., 2014). En coherencia con ese encuadre epistemológico, se aplicó un diseño cuasiexperimental de grupo único con mediciones pretest y posttest, descrito por Pedhazur y Schmelkin (como se citó en Bono Cabré, 2012) como una investigación que posee todos los elementos de un experimento, excepto la asignación aleatoria de los sujetos a los grupos. Este diseño resulta pertinente cuando el investigador no puede controlar la conformación del grupo, como ocurre con el grupo-clase ya constituido de la institución.

La población de estudio estuvo conformada por los estudiantes del grado transición de la sede N.º3 de la Institución Educativa Nuestra Señora de Belén, ubicada en la calle 26 N.º27-60 del barrio Belén, San José de Cúcuta, Colombia. La muestra quedó integrada por 25 estudiantes, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la disponibilidad y accesibilidad de los participantes (Pineda et al., 1994). Se obtuvo consentimiento informado de los padres de familia para la participación de los menores en el estudio.

La recolección de datos se realizó mediante pruebas de selección múltiple aplicadas antes (pretest) y después (postest) de la intervención pedagógica. Las pruebas se alinearon con los Diseños de Aprendizaje Básico (DBA) del Ministerio de Educación Nacional y evaluaron el rendimiento académico en las temáticas trabajadas durante las sesiones STEAM. Marulanda Londoño et al. (2023) han demostrado que los cuestionarios validados mediante análisis factorial confirmatorio en muestras locales presentan alta consistencia interna ($\alpha \geq 0,80$) y constituyen herramientas fiables para medir variables cognitivas en estudiantes del municipio de Cúcuta, criterio de rigor que orientó la construcción y revisión de los ítems empleados. Camp (como se citó en Navarro et al., 2019) subraya que este tipo de pruebas deben situar al estudiante en posición de autonomía y agencia para aprovechar sus conocimientos previos. La observación directa complementó la evaluación mediante registros cualitativos incorporados a los diarios programadores.

La intervención pedagógica consistió en el diseño e implementación de ocho diarios programadores con actividades STEAM, estructurados cada uno en cinco momentos: exploración (saludo, oración y juego libre), estructuración (exploración de conocimientos previos mediante imágenes), práctica (experimentos científicos y tecnológicos), transferencia y valoración (expresión artística vinculada al tema). Se realizaron dos sesiones de intervención por semana. La Tabla 3 sintetiza la estructura temática de cada uno de los ocho diarios programadores. Los materiales utilizados incluyeron robots compatibles con Micro:bit, kits de Arduino, Legos electrónicos, computadores y video beam. Para el análisis estadístico se aplicaron estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, mínimo y máximo) y una prueba t para muestras relacionadas, procesadas en Excel (Abela, 2002).

Tabla 3. Síntesis de los ocho diarios programadores con actividades STEAM.

Nº	Temática	Componente STEAM	Momentos pedagógicos principales
1	Volcanes	Ciencia	Exploración sensorial + experimento + mural artístico
2	Tsunamis	Ciencia + Ingeniería	Simulación de olas + diseño de barrera
3	Colores primarios	Arte + Matemáticas	Mezcla de colores + conteo + obra gráfica
4	Presión atmosférica	Ciencia	Experimento con globos + registro de observaciones
5	Partes del computador	Tecnología	Reconocimiento de hardware + maqueta
6	Algoritmos	Tecnología + Matemáticas	Secuencias con bloques + juego de instrucciones
7	Programación con Micro:bit	Tecnología + Ingeniería	Codificación básica + prueba y error
8	Circuitos eléctricos	Ciencia + Ingeniería	Montaje de circuito simple + expresión artística

Fuente: autoras.

Resultados y discusión

Los resultados se organizan en tres bloques: el diagnóstico de las planeaciones institucionales, el análisis descriptivo del rendimiento académico antes y después de la intervención y la prueba de significancia estadística. La Tabla 1 resume las estadísticas descriptivas del pretest y postest y la Tabla 2 presenta los resultados de la prueba t para muestras relacionadas.

3.1 Diagnóstico pedagógico inicial

El análisis de los diarios programadores de la institución evidenció que los planes de aula vigentes no incluían actividades STEAM. La metodología predominante era el uso extensivo de fichas educativas orientadas al coloreado, con escasos momentos de retroalimentación y una limitada variedad de actividades de razonamiento. Tampoco se aprovechaban sistemáticamente los rincones de aprendizaje disponibles en el aula. Esta situación es coherente con lo documentado por Cárdenas Atala (2020) en la misma institución: la propuesta de diseño de aula STEM para grado octavo que aquella autora formuló nació precisamente de la necesidad de modernizar una infraestructura pedagógica rezagada frente a los referentes del siglo XXI.

3.2 Rendimiento académico antes y después de la intervención

Las calificaciones se registraron en una escala de 0,0 a 5,0. La Tabla 1 sintetiza los estadísticos descriptivos obtenidos en ambas mediciones.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas del pretest y postest (n = 25).

Estadística	Pretest	Postest
Media	0,752	4,172
Desviación estándar	0,835	0,844
Mínimo	0,0	2,5
Máximo	2,5	5,0

Fuente: autoras.

La media del pretest (0,752) indica que, antes de las intervenciones STEAM, la mayoría de los estudiantes presentaba un conocimiento muy limitado sobre los contenidos evaluados. No sorprende, dado que temáticas como la programación con Micro:bit, los circuitos y los algoritmos son completamente ajenas a la metodología habitual del aula. La media del postest (4,172) refleja un salto sustancial en el desempeño: la mayoría de los estudiantes alcanzó niveles altos de la escala y algunos llegaron al puntaje máximo de 5,0. La dispersión se mantuvo estable entre ambas mediciones (0,835 versus 0,844), lo que sugiere que la mejora fue generalizada y no concentrada en un subgrupo específico. Este patrón coincide con los hallazgos de Casado Fernández y Checa Romero (2020), quienes documentaron crecimientos significativos en la creatividad de estudiantes de educación primaria tras exposición a proyectos STEAM y robótica. De manera análoga, Pabon-Formotes y Ruiz-Agudelo (2022) registraron una mejora del 74 % en el pensamiento crítico y computacional de estudiantes de secundaria al integrar el modelo STEAM con herramientas digitales.

3.3 Análisis de significancia estadística

Para confirmar que las diferencias observadas entre pretest y postest no se debían al azar, se aplicó una prueba t para muestras relacionadas, la más apropiada cuando los mismos sujetos son evaluados en dos momentos distintos (Bono Cabré, 2012). Los resultados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Resultados de la prueba t para muestras relacionadas.

Estadístico t	Valor p	Nivel de significancia
-18,32	1,31e-15	0,05

Fuente: autoras.

El estadístico t de -18,32 y el valor p de 1,31e-15 (ampliamente por debajo del umbral de 0,05) permiten rechazar con alto nivel de confianza la hipótesis nula de que no existe diferencia entre las medias del pretest y el postest. La magnitud del estadístico t refuerza la contundencia del efecto: la diferencia no es marginal sino sustancial. Desde un plano teórico, estos resultados respaldan los postulados de Piaget (1976) sobre la centralidad del aprendizaje activo: los niños construyen conocimiento con mayor eficacia cuando participan en experiencias directas con el entorno, como los experimentos volcánicos, los circuitos eléctricos y la programación con Micro:bit. La dimensión artística integrada en

cada diario programador (mediante la expresión gráfica como cierre de cada sesión) refleja la propuesta de Cilleruelo y Zubiaga (2014), quienes argumentan que el arte no es un adorno en el enfoque STEAM sino un lenguaje de síntesis que consolida los aprendizajes de las otras disciplinas. Esta tesis encuentra respaldo empírico en el contexto colombiano: investigaciones que incorporan la expresión artística como mediadora del aprendizaje han documentado mejoras observables tanto en el desempeño académico como en la convivencia escolar y las habilidades emocionales (Pabón Rodríguez y Botero Urquijo, 2024), hallazgo coherente con el papel integrador que el arte cumple en la propuesta STEAM implementada.

El diseño cuasiexperimental de grupo único, sin grupo de control, impide atribuir las mejoras exclusivamente a la intervención STEAM, pues factores como la maduración, el efecto del tiempo o el propio interés que genera cualquier novedad pedagógica podrían haber contribuido a los resultados (Bono Cabré, 2012). El tamaño de la muestra (25 estudiantes) también restringe la generalización de los hallazgos. Investigaciones futuras deberían incorporar grupos de control, ampliar la muestra a varias instituciones y extender el período de seguimiento para evaluar la persistencia de los aprendizajes.

Conclusión

La implementación de ocho sesiones de actividades STEAM en el grado transición de la Institución Educativa Nuestra Señora de Belén produjo mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento académico: la media ascendió de 0,752 en el pretest a 4,172 en el postest, y la prueba t para muestras relacionadas confirmó que esa diferencia no es atribuible al azar ($t = -18,32$; $p = 1,31e-15$). Estos resultados responden directamente al objetivo general del estudio y aportan evidencia empírica sobre el potencial del enfoque STEAM para transformar el proceso educativo en contextos de primera infancia con recursos limitados.

El diagnóstico pedagógico inicial reveló que los planes de aula carecían de actividades STEAM y privilegiaban la repetición y el coloreado de fichas sobre la experimentación y el razonamiento. Frente a esa realidad, la propuesta de diarios programadores con cinco momentos pedagógicos diferenciados ofreció una estructura flexible y replicable que articularon temáticas científicas, tecnológicas y artísticas con los Derechos Básicos de Aprendizaje, demostrando que es posible integrar el enfoque STEAM sin requerir infraestructura sofisticada, sino principalmente creatividad pedagógica y voluntad institucional.

La investigación también pone de relieve la necesidad de fortalecer la formación docente en metodologías STEAM. Sin docentes con competencias suficientes para diseñar e implementar estas actividades, ningún recurso tecnológico logrará los resultados observados. Morales Mantilla y Pedraza Ramírez (2023) han documentado que los educadores infantiles enfrentan el reto de integrar las TIC con miradas inclusivas y deben superar la tensión entre la oportunidad que ofrecen las tecnologías conectadas y la resistencia que genera su uso con menores de 6 años, lo que hace imprescindible fortalecer sus competencias tecnopedagógicas mediante programas de formación continua. El enfoque STEAM no puede reducirse a una moda pedagógica: debe convertirse en una apuesta estructural por una educación más equitativa e innovadora desde los primeros años de vida escolar. Esta apuesta cobra especial relevancia cuando el aula incluye estudiantes con necesidades de aprendizaje diversas: Romero Lozano et al. (2023) han señalado que las estrategias activas y experienciales son particularmente eficaces para atender esa diversidad, lo que refuerza la urgencia de consolidar el STEAM como enfoque inclusivo y no solo como herramienta de excelencia académica.

Agradecimientos

La autora expresa su agradecimiento a la Institución Educativa Nuestra Señora de Belén y su sede N.º3 por la disposición y confianza brindadas durante todo el proceso de intervención, así como al director Julián Ferreira Jaimes y al codirector Jesús Álvarez Guerrero, cuya asesoría continua fue fundamental para el desarrollo de esta investigación.

Referencias

- Abela, J. A. (2002). Las técnicas de análisis de contenido: una revisión actualizada. Centro de estudios andaluces.
- Alsina, Á. (2020). Conexiones matemáticas a través de actividades STEAM en educación infantil. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 16(58), 168-190.
- Bono Cabré, R. (2012). Diseños cuasiexperimentales y longitudinales. Universitat de Barcelona.
- Campo, J. R. S., & Molina, M. K. R. (2021). Enfoque STEAM, integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. *Acta Scientiae Informaticæ*, 5(5), 5-5.
- Cárdenas Atala, L. Y. (2020). Propuesta de diseño de aula de tecnología y espacio creativo como apoyo para educación STEM en Colnubelen (tesis de pregrado). Cúcuta, Colombia.

- Cárdenas Páez, A. (2011). Piaget: lenguaje, conocimiento y educación. *Revista colombiana de educación*, (60), 71-91.
- Casado Fernández, R., & Checa Romero, M. (2020). Robótica y proyectos STEAM: desarrollo de la creatividad en las aulas de educación primaria. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 58, 51-69.
- Cilleruelo, L., & Zubiaga, A. (2014). Una aproximación a la educación STEAM. *Prácticas educativas en la encrucijada arte, ciencia y tecnología. Jornadas de psicodidáctica*, 18, 1-18.
- Constitución Política de Colombia. Art. 67. 7 de julio de 1991. Colombia.
- Córdoba Gómez, F. J., Mariño, L. F., y Pabón Galán, C. A. (2023). Percepciones estudiantiles y uso de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas: un análisis comparativo entre grados. *Revista Perspectivas*, 8(S1), 386-395. <https://doi.org/10.22463/25909215.4155>
- Decreto 1411 de 2022. Ministerio de Educación Nacional. Por medio del cual se reglamenta la prestación del servicio de educación inicial en Colombia. 29 de julio de 2022.
- Decreto 1860 de 1994. Ministerio de Educación Nacional. Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 115 de 1994. 03 de agosto de 1994.
- González, S. L. A. (2023). La educación STEM. Un enfoque alternativo. *Shimmering Words: Research and pedagogy e-journal*, 12(1), 86-102.
- Hernández Suárez, C. A., Guevara Jiménez, J. K., y Rodríguez Moreno, J. (2023). Desigualdades en la educación superior en tiempos de COVID-19. *Revista Perspectivas*, 8(S1), 361-373. <https://doi.org/10.22463/25909215.4153>
- Huber, G. L. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de educación*.
- Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. 8 de febrero de 1994. D.O. No. 41.214.
- Ley 1804 de 2016. Por la cual se establece la política de estado para el desarrollo integral de la primera infancia de cero a siempre. 02 de agosto de 2016. D.O. No. 49.953.
- Lozano Prada, A. (2017). Alfabetización digital en la formación de competencias ciudadanas en la básica primaria (tesis de pregrado). Cúcuta, Colombia.
- Marulanda Londoño, L. F., Aguilar Barreto, A. J., y Rincón Álvarez, G. A. (2023). Confiabilidad y validez del cuestionario de inteligencias múltiples. *Revista Perspectivas*, 8(1), 85-95. <https://doi.org/10.22463/25909215.3940>
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). Plan nacional decenal de educación 2016-2026. El camino hacia la calidad y la equidad.
- Morales Mantilla, S. M., y Pedraza Ramírez, C. E. (2023). Educadores Infantiles en la Era Digital: Las TIC en la educación inicial en Colombia. *Revista Perspectivas*, 8(S1), 421-432. <https://doi.org/10.22463/25909215.4588>
- Navarro, F., Ávila-Reyes, N., & Gómez Vera, G. (2019). Validez y justicia: hacia una evaluación significativa en pruebas estandarizadas de escritura. *Revista Meta: Avaliação*, 11(31), 1-35.
- Pabon-Formotes, R. A., & Ruiz-Agudelo, A. (2022). El pensamiento computacional con el modelo STEAM en el mejoramiento de lectura crítica a través de Moodle y Scratch en los estudiantes de grado octavo y noveno (tesis de pregrado). Universidad de Santander UDES, Norte de Santander, Colombia.
- Pabón Rodríguez, A. F., y Botero Urquijo, D. A. (2024). Expresión artística y emociones en el aula: la pintura como medio para la convivencia escolar. *Revista Perspectivas*, 9(1), 17-28. <https://doi.org/10.22463/25909215.4463>
- Pastor, B. F. R. (2019). Población y muestra. *Pueblo continente*, 30(1), 245-247.
- Pineda, B., De Alvarado, E. L., & De Canales, F. (1994). Metodología de la investigación, manual para el desarrollo de personal de salud (2.a ed.). Organización Panamericana de la Salud.
- Romero Lozano, H., Romero Cuestas, C. A., y Quintero Reina, M. (2023). Educación especial e inclusiva para la discapacidad intelectual, una perspectiva desde la Educación Física. *Revista Perspectivas*, 8(1), 127-142. <https://doi.org/10.22463/25909215.3801>
- Romero, O. D. J. M. (2012). La pedagogía científica en María Montessori. *Revista Hojas y hablas*, (9), 59-67.
- Sampieri, R. H. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw Hill.
- Silberman, M. (1998). Aprendizaje activo. Editorial Pax México.
- Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A. J., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A., & Leo-Amador, G. E. (2014). Paradigmas en la investigación: enfoque cuantitativo y cualitativo. *European Scientific Journal*, 10(15).
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086.