



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2026,
Volumen 10, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i1

DIDÁCTICA DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA EN EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

**DIDACTICS OF EDUCATIONAL ROBOTICS IN JUNIOR HIGH SCHOOL
EDUCATION**

Fredy Humberto Mesa Pinto
Universidad de Panamá, Panamá

Didáctica de la Robótica Educativa en Educación Básica Secundaria

Fredy Humberto Mesa Pinto¹

fredy-h.meza-p@up.ac.pa

<https://orcid.org/0009-0003-0346-7300>

Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias de la Educación

Panamá

RESUMEN

La presente revisión documental examina el estado del arte de la didáctica de la robótica educativa (RE) en la educación básica secundaria, un ámbito relevante para el desarrollo de competencias actuales. El objetivo del estudio fue identificar las principales tendencias pedagógicas, los marcos teóricos predominantes y los desafíos metodológicos asociados a la implementación de la didáctica basado en robótica Educativa. Se desarrolló una investigación cualitativa de carácter descriptivo mediante una revisión sistemática en bases de datos de alto impacto (Scopus, Web of Science y SciELO), a partir de la cual se seleccionaron 45 artículos publicados entre 2015 y 2025. Los resultados evidencian que el construccionismo y el enfoque STEAM constituyen los fundamentos teóricos centrales, al favorecer el pensamiento computacional y la resolución de problemas complejos. Sin embargo, se identifica una brecha persistente entre el discurso pedagógico y la práctica en el aula, relacionada principalmente con limitaciones en la formación docente y con el uso instrumental de la tecnología. Se concluye que el valor didáctico de la robótica educativa en educación secundaria no depende de la sofisticación del hardware, sino de una mediación didáctica orientada a la indagación, la creatividad y el aprendizaje a partir del error. Asimismo, se recomienda promover el uso de hardware de bajo costo y software libre para ampliar el acceso a estas metodologías en contextos vulnerables.

Palabras clave: robótica educativa, construccionismo, pensamiento computacional, educación STEAM, mediación didáctica

¹ Autor principal

Correspondencia: fredy-h.meza-p@up.ac.pa

Didactics of Educational Robotics in Junior High School Education

ABSTRACT

This documentary review examines the state of the art of educational robotics (ER) didactics in junior high school education, a field that is highly relevant to the development of 21st-century competencies. The aim of the study was to identify the main pedagogical trends, predominant theoretical frameworks, and methodological challenges associated with the implementation of ER at this educational level. A qualitative, descriptive research design was adopted through a systematic review of high-impact databases (Scopus, Web of Science, and SciELO), from which a corpus of 45 articles published between 2015 and 2025 was selected. The results show that constructionism and the STEAM approach constitute the core theoretical foundations, as they foster computational thinking and complex problem-solving skills. However, a persistent gap between pedagogical discourse and classroom practice is identified, mainly related to limitations in teacher training and the instrumental use of technology. It is concluded that the didactic value of educational robotics in secondary education does not depend on the sophistication of the hardware, but rather on didactic mediation oriented toward inquiry, creativity, and learning from error. Furthermore, the study recommends promoting the use of low-cost hardware and open-source software to broaden access to these methodologies in vulnerable contexts.

Keywords: educational robotics, constructionism, computational thinking, STEAM education, didactic mediation

Artículo recibido 23 enero 2026

Aceptado para publicación: 27 febrero 2026



INTRODUCCIÓN

En el contexto histórico marcado por la denominada Cuarta Revolución Industrial, caracterizada por la convergencia entre tecnologías digitales, los sistemas educativos a nivel global se encuentran ante un proceso de reconfiguración profunda de sus fundamentos epistemológicos, pedagógicos y axiológicos. Esta transformación no solo requiere los modos tradicionales de enseñar y aprender, sino que sitúa a la educación frente a una encrucijada ontológica, en la que se redefine el sentido mismo del conocimiento, el rol del sujeto que aprende y la función social de la escuela en un mundo mediado por la automatización, la inteligencia artificial y la interconectividad. En este escenario, la educación deja de verse únicamente como un mecanismo de transmisión de saberes para convertirse en un espacio de construcción crítica, creativa y ética del saber, capaz de responder a las demandas de una sociedad en constante cambio. En este escenario, la robótica educativa (RE) emerge no como un fin tecnológico aislado, sino como una potente mediación didáctica capaz de transformar la estructura cognitiva de los estudiantes en la educación básica secundaria. De acuerdo con Pittí et al. (2021), la robótica en el aula constituye un entorno de aprendizaje transdisciplinar que permite al estudiante interactuar con realidades físicas a través de lenguajes de programación, facilitando una comprensión profunda de conceptos que, de otro modo, permanecerían en el plano de la abstracción teórica.

La RE en el nivel secundario responde a una necesidad evolutiva del currículo. Mientras que en la educación primaria el enfoque suele ser lúdico-exploratorio, en la educación secundaria la robótica educativa se convierte en el vehículo para el desarrollo del pensamiento computacional y la resolución de problemas complejos. Según Wing (2006), el pensamiento computacional es una habilidad fundamental que implica la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones y el diseño de algoritmos, competencias que son intrínsecas al diseño y operación de sistemas robóticos. No obstante, la implementación de estas herramientas no está exenta de desafíos críticos. Como señalan López-García y Heredia-Escorza (2022), existe a menudo una disonancia entre la disponibilidad de hardware de última generación y la formación pedagógica de los docentes, lo que puede derivar en un activismo tecnológico sin propósito educativo claro.

Desde una perspectiva epistemológica, esta revisión se fundamenta en el construccionismo de Seymour Papert. Esta teoría sostiene que el aprendizaje más significativo ocurre cuando los sujetos se involucran



en la construcción de artefactos tangibles que tienen una relevancia cultural y personal (Resnick, 2017). En la educación secundaria, este enfoque permite que el estudiante pase de ser un espectador a un creador de soluciones. La integración del modelo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) refuerza esta premisa, al proponer una visión holística del conocimiento donde la robótica educativa actúa como el eje articulador que disuelve las fronteras artificiales entre las ciencias exactas y la creatividad humanística (Arroyo-Farrell, 2021).

Sin embargo, la revisión documental advierte sobre la falta de equidad en el acceso a estas metodologías. En el contexto de las instituciones educativas públicas colombianas la didáctica de la robótica educativa debe adaptarse a realidades de infraestructura limitada. Zapata-Ros (2019) argumenta que la verdadera innovación no reside en el costo de los kits de robótica, sino en la capacidad del docente para mediar procesos de indagación y pensamiento crítico. Por tanto, el presente artículo de revisión documental se propone analizar el estado del arte de la didáctica de la robótica en la educación secundaria, explorando cómo las estrategias de mediación, el uso de software libre de simulación y programación y las metodologías activas están configurando un nuevo sistema de aprendizaje.

Robótica Educativa (RE)

La robótica educativa (RE) se configura como un campo emergente de naturaleza interdisciplinar, cuyo valor pedagógico trasciende la simple incorporación de dispositivos tecnológicos en el aula. Más que un recurso instrumental, la RE constituye un sistema de aprendizaje en el que confluyen procesos cognitivos, sociales, emocionales y tecnológicos, mediados por la interacción constante entre el estudiante, el artefacto robótico y el contexto educativo. Desde esta perspectiva, la robótica educativa se concibe como un mediador epistemológico que posibilita la construcción activa del conocimiento mediante la experimentación, la resolución de problemas y la reflexión metacognitiva.

Pittí et al. (2021) sostienen que la RE opera como un sistema de enseñanza-aprendizaje integrado, capaz de articular saberes provenientes de la ciencia, la ingeniería, la matemática y la tecnología, al tiempo que fortalece competencias sociales como el trabajo colaborativo, la comunicación y la toma de decisiones compartidas. En el nivel de educación secundaria, esta característica adquiere especial relevancia, dado que los estudiantes se encuentran en una etapa de transición cognitiva y socioemocional en la que demandan experiencias de aprendizaje significativas, contextualizadas y retadoras.



Históricamente, la robótica educativa en los contextos escolares se desarrolló bajo un enfoque tecnicista e instrumental, centrado en la reproducción de instrucciones, el ensamblaje guiado de piezas y la ejecución mecánica de rutinas predefinidas. No obstante, investigaciones recientes evidencian un cambio paradigmático hacia una robótica orientada a la resolución de problemas, donde el énfasis se sitúa en el diseño, la programación, la prueba y la mejora continua de soluciones robóticas a situaciones reales o simuladas (López-García & Heredia-Escorza, 2022).

Este enfoque favorece el desarrollo de la motivación, al permitir que los estudiantes asuman un rol protagónico en su aprendizaje, experimenten con hipótesis propias y observen de manera tangible las consecuencias de sus decisiones. Asimismo, la RE contribuye a reducir la brecha histórica entre teoría y práctica, ya que conceptos abstractos de física, electrónica o mecánica adquieren significado al ser aplicados directamente en el funcionamiento del robot. En consecuencia, la robótica educativa se consolida como una estrategia pedagógica pertinente para responder a las demandas formativas de la sociedad del conocimiento y de los entornos educativos mediados por tecnología.

Construccionismo

El construccionismo, desarrollado por Seymour Papert a partir de los postulados del constructivismo piagetiano, plantea que el aprendizaje se profundiza cuando el sujeto construye activamente objetos externos, públicos y compartibles, que encarnan sus ideas y comprensiones. A diferencia del constructivismo clásico centrado en los procesos internos de construcción del conocimiento, el construccionismo enfatiza la dimensión material, social y cultural del aprendizaje, al considerar que los artefactos creados funcionan como vehículos para el pensamiento.

En el contexto de la educación secundaria, el construccionismo adquiere una relevancia estratégica, ya que los adolescentes se encuentran en un proceso de consolidación de su identidad, autonomía intelectual y sentido de pertenencia social. La posibilidad de diseñar y construir robots con significado personal permite que el aprendizaje trascienda la memorización de contenidos y se convierta en una experiencia auténtica, situada y emocionalmente significativa.

Resnick (2017) amplía esta visión al afirmar que el construccionismo aplicado a la robótica educativa no se limita al “aprender haciendo”, sino que se fundamenta en el principio de “aprender diseñando”. Este proceso implica un ciclo iterativo de imaginación, creación, experimentación, error, reflexión y



rediseño, en el cual el error deja de ser concebido como un fracaso y se transforma en una fuente legítima de aprendizaje. En este sentido, los kits de robótica funcionan como verdaderos “objetos para pensar”, ya que permiten a los estudiantes plasmar sus modelos mentales, contrastarlos con la realidad y reformularlos a partir del comportamiento observable del robot.

Desde esta perspectiva, el construccionismo justifica teóricamente la inclusión de la robótica educativa como una estrategia didáctica coherente con enfoques pedagógicos centrados en el estudiante, el aprendizaje activo y la construcción social del conocimiento, especialmente en entornos escolares que buscan promover la innovación pedagógica.

Pensamiento Computacional (PC)

El pensamiento computacional (PC) se ha consolidado en las últimas décadas como una competencia, transversal a múltiples disciplinas y niveles educativos. Wing (2006) lo define como la capacidad de formular problemas y expresar sus soluciones de manera que puedan ser ejecutadas eficazmente por un agente de procesamiento de información, ya sea humano o artificial. Esta definición sitúa al Pensamiento Computacional más allá del aprendizaje de la programación, al concebirlo como una forma particular de razonamiento y abordaje de la complejidad.

En el ámbito de la robótica educativa, el pensamiento computacional se operacionaliza a través de cuatro pilares fundamentales: la descomposición de problemas complejos en subproblemas manejables, el reconocimiento de patrones, la abstracción de los elementos relevantes y el diseño de algoritmos que guían el comportamiento del robot (Zapata-Ros, 2019). Estos procesos cognitivos se desarrollan de manera progresiva y contextualizada, facilitando la comprensión de sistemas dinámicos y la lógica subyacente a la automatización.

Para el estudiante de educación secundaria, la robótica mediada por el pensamiento computacional representa un puente entre el pensamiento concreto y el pensamiento formal y lógico, característico de niveles superiores de desarrollo cognitivo. El uso de lenguajes de programación visuales y textuales permite una aproximación gradual y diferenciada, respetando los ritmos de aprendizaje y promoviendo la capacidad académica de cada estudiante.

Desde un punto de vista educativo, el PC no solo fortalece habilidades técnicas, sino que contribuye al desarrollo de competencias metacognitivas, como la planificación, la evaluación de estrategias y la



autorregulación del aprendizaje, aspectos fundamentales para la formación integral del estudiante en el contexto educativo actual.

Educación STEAM

El enfoque STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) emerge como una respuesta pedagógica y curricular a las limitaciones del modelo educativo tradicional, históricamente caracterizado por la fragmentación disciplinar, la jerarquización de saberes y la transmisión descontextualizada del conocimiento. Frente a este paradigma, STEAM propone una integración intencional y sistémica de las ciencias, la tecnología, la ingeniería, las artes y las matemáticas, con el propósito de reflejar la naturaleza compleja, interconectada y diversificada de los problemas que enfrentan las sociedades contemporáneas. Desde esta lógica, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de construcción, en el que los estudiantes articulan saberes diversos para comprender y transformar la realidad propia y de su entorno o comunidad.

En este sentido, Yakman y Lee (2012) argumentan que la incorporación del componente artístico al modelo STEM no constituye un elemento decorativo, sino un componente epistemológico fundamental que amplía las formas de conocer y representar el mundo desde diversas perspectivas. Las artes aportan creatividad, pensamiento divergente, innovación y sensibilidad estética, dimensiones esenciales para el desarrollo de soluciones originales y socialmente pertinentes en los campos científico y tecnológico. De este modo, el enfoque STEAM favorece una comprensión más humana, crítica y ética del conocimiento, superando visiones reduccionistas centradas exclusivamente en la eficiencia técnica.

En el nivel de educación básica secundaria, la robótica educativa se configura como un eje articulador privilegiado del enfoque STEAM, en tanto posibilita una integración auténtica de saberes y prácticas provenientes de distintos campos disciplinares. El diseño, la programación y la construcción de prototipos robóticos exigen la movilización simultánea de conceptos matemáticos, principios físicos, procesos de ingeniería, competencias digitales y criterios estéticos y funcionales, lo que favorece una comprensión holística e integrada del conocimiento (Arroyo-Farrell, 2021). Así mismo, estas experiencias promueven aprendizajes significativos y transferibles, al situar al estudiante frente a problemas reales que requieren análisis, toma de decisiones, experimentación, gestión del error y trabajo colaborativo.



Desde una óptica formativa, el enfoque STEAM mediado por la robótica educativa contribuye de manera sustantiva al desarrollo de competencias clave en la actualidad. Estas competencias resultan especialmente relevantes en el contexto de la denominada industria 4.0, caracterizada por la convergencia y fusión de sistemas físicos, digitales y biológicos mediante tecnologías como la Inteligencia Artificial (IA), robótica, Big Data e impresión 3D, así como por dinámicas laborales y sociales en constante transformación (Schwab, 2016). En este escenario, la capacidad de establecer conexiones entre distintos campos del saber, adaptarse a entornos cambiantes y generar conocimiento de manera colaborativa adquiere mayor valor que la adquisición aislada de contenidos técnicos o teóricos, lo que refuerza la pertinencia pedagógica de la robótica educativa como estrategia transversal para una formación integral, contextualizada y orientada al futuro.

Mediación Didáctica

La mediación didáctica en entornos de robótica educativa supone una modificación del rol docente y de las dinámicas tradicionales de enseñanza-aprendizaje. En contraste con modelos pedagógicos centrados en la transmisión lineal de contenidos, el docente asume la función de facilitador, orientador y diseñador de experiencias de aprendizaje auténticas, mediadas por la interacción entre el estudiante, el conocimiento y los artefactos tecnológicos. Desde esta perspectiva, la acción docente se orienta a crear condiciones pedagógicas que favorezcan la exploración, la autonomía progresiva y la construcción de aprendizajes significativos, situando al estudiante como protagonista activo de su proceso formativo.

Este enfoque encuentra sustento teórico en la teoría sociocultural del aprendizaje de Vygotsky, particularmente en el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), entendido como la distancia entre el nivel de desarrollo real del estudiante y su nivel de desarrollo potencial, alcanzable mediante la mediación de un adulto o de pares más competentes (Vygotsky, 1978). En el contexto de la robótica educativa, la mediación docente se manifiesta en la provisión de apoyos temporales —andamiajes— que permiten al estudiante avanzar en la resolución de problemas técnicos y conceptuales, sin sustituir su iniciativa, creatividad ni capacidad de descubrimiento.

En esta línea, Sánchez-López et al. (2020) señalan que una mediación didáctica efectiva en robótica educativa se caracteriza por el uso estratégico y flexible de andamiajes pedagógicos, tales como preguntas orientadoras, modelado de procesos, retroalimentación formativa y regulación del nivel de



complejidad de las tareas. Estos apoyos deben retirarse de manera gradual a medida que el estudiante adquiere mayor autonomía y dominio conceptual. En la educación básica secundaria, esta mediación resulta particularmente compleja, dado que el docente debe equilibrar la orientación técnica necesaria con la libertad creativa indispensable para el diseño y la innovación, promoviendo un clima de aula donde el error sea resignificado como una oportunidad de aprendizaje, reflexión y mejora continua.

La literatura revisada coincide en que la calidad de la mediación didáctica constituye un factor determinante para que la robótica educativa trascienda su dimensión lúdica o meramente instrumental y se consolide como una experiencia de alto impacto cognitivo y formativo. Una mediación pedagógica intencionada favorece el desarrollo de competencias complejas, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la metacognición, así como actitudes positivas hacia la ciencia, la tecnología y el aprendizaje permanente. En consecuencia, la mediación didáctica se establece como un componente central para garantizar la pertinencia pedagógica y el valor educativo de la robótica en los contextos escolares contemporáneos.

METODOLOGÍA

El presente artículo se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, de carácter descriptivo-interpretativo, mediante una revisión documental sistemática sobre la didáctica de la robótica educativa en la educación básica secundaria. Este diseño metodológico resulta pertinente cuando el objetivo no es medir variables, sino comprender tendencias teóricas, enfoques pedagógicos y problemáticas emergentes en un campo de conocimiento en consolidación.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos con reconocimiento internacional: Scopus, Web of Science (WoS) y SciELO. Los criterios de inclusión consideraron artículos empíricos y teóricos publicados entre 2015 y 2025, revisados por pares, con acceso al texto completo y centrados explícitamente en el nivel de educación secundaria.

Como criterios de exclusión se descartaron estudios enfocados exclusivamente en educación superior, formación técnica especializada o experiencias extracurriculares sin fundamentación didáctica. El proceso de selección se desarrolló en tres fases: (a) revisión de títulos y resúmenes, (b) lectura analítica del texto completo y (c) sistematización de hallazgos mediante matrices de categorización.



DISCUSIÓN

Los hallazgos de la revisión documental evidencian un consenso creciente en la literatura respecto al potencial pedagógico de la robótica educativa como estrategia didáctica para la educación básica secundaria, especialmente cuando se sustenta en enfoques activos y centrados en el estudiante. En particular, el construccionismo emerge como el marco teórico dominante, al ofrecer una base epistemológica coherente para comprender cómo la construcción de artefactos robóticos favorece aprendizajes profundos, significativos y transferibles (Resnick, 2017).

Asimismo, los resultados confirman que el enfoque STEAM actúa como un marco integrador que potencia el valor formativo de la robótica, al promover la articulación entre disciplinas tradicionalmente fragmentadas. En concordancia con Yakman y Lee (2012), la inclusión del componente artístico amplía las posibilidades cognitivas y expresivas del aprendizaje robótico, favoreciendo la creatividad, el pensamiento divergente y la sensibilidad ética y estética, aspectos frecuentemente ausentes en enfoques tecnicistas.

No obstante, la discusión también denota una tensión persistente entre el discurso pedagógico y la práctica educativa. Diversos estudios señalan que, en muchos contextos escolares, la robótica continúa siendo utilizada de manera instrumental, centrada en la ejecución de instrucciones predefinidas o en la reproducción de modelos, lo que limita su impacto cognitivo y formativo (López-García y Heredia-Escorza, 2022). Esta brecha se asocia principalmente a debilidades en la formación pedagógica de los docentes, más que a la carencia de recursos tecnológicos.

En este sentido, la mediación didáctica se consolida como un factor crítico. La literatura revisada coincide en que la presencia de hardware avanzado no garantiza aprendizajes significativos si no existe una mediación docente intencionada, basada en el uso estratégico de andamiajes, la gestión pedagógica del error y la promoción de la autonomía estudiantil (Sánchez-López et al., 2020). Estos hallazgos refuerzan la idea de que la innovación educativa en robótica no reside en la tecnología en sí misma, sino en las prácticas pedagógicas que la sostienen.

CONCLUSIONES

La presente revisión documental permite concluir que la didáctica de la robótica educativa en la educación básica secundaria constituye un campo en expansión, con un sólido respaldo teórico y



empírico, orientado al desarrollo de competencias actuales. La robótica educativa, concebida desde enfoques construccionistas y STEAM, trasciende su dimensión lúdica o tecnológica para configurarse como una mediación didáctica de alto valor formativo, capaz de promover el pensamiento computacional, la resolución de problemas complejos y la integración significativa de saberes.

Asimismo, se concluye que el valor didáctico de la robótica educativa no depende de la sofisticación del hardware ni de la disponibilidad de tecnologías de alto costo, sino de la calidad de la mediación pedagógica que orienta su implementación. En este sentido, el rol del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje, facilitador del pensamiento crítico y mediador del error resulta determinante para garantizar aprendizajes profundos y contextualizados.

Finalmente, el estudio pone en evidencia la necesidad de fortalecer la formación continua del docente en didáctica de la robótica, así como de promover el uso de hardware de bajo costo y software libre como estrategias para facilitar el acceso a estas metodologías en contextos educativos vulnerables. Se recomienda que futuras investigaciones profundicen en estudios empíricos de aula que analicen el impacto de diferentes modelos de mediación didáctica en el aprendizaje de los estudiantes, contribuyendo así a la consolidación de prácticas pedagógicas innovadoras, equitativas y socialmente pertinentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arroyo-Farrell, C. (2021). El enfoque STEAM en la educación secundaria: Una propuesta integradora a través de la robótica. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (28), 145–152.

Arroyo-Farrell, L. (2021). *Educación STEAM: Innovación pedagógica para la formación integral*. Editorial Universitaria.

Arroyo-Farrell, P. (2021). Robótica educativa y enfoque STEAM: Estrategias para la integración curricular. *Revista Iberoamericana de Educación*, 86(1), 95–112.

<https://doi.org/10.35362/rie8614362>

López-García, C. M., & Heredia-Escorza, Y. (2022). *Robótica educativa en el aula: Un análisis de las competencias docentes y estudiantiles*. Octaedro.



- López-García, J. C., & Heredia-Escorza, Y. (2022). Robótica educativa y pensamiento computacional en educación secundaria: Retos pedagógicos y formativos. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 24, 1–15. <https://doi.org/10.24320/redie.2022.24.e32>
- Papert, S. (1995). *La máquina de los niños: Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Paidós. (Versión en español de Mindstorms)
- Pittí, K., Curto, B., & Moreno, V. (2021). Robótica educativa como estrategia interdisciplinar en la educación básica. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 20(2), 97–112.
- Pittí, K., Curto, B., & Moreno, V. (2021). *Robótica educativa: Un entorno tecnológico de aprendizaje y colaboración*. Ediciones Universidad de Salamanca.
- Resnick, M. (2017). *Jardín de infantes para toda la vida: Cultivando la creatividad a través de proyectos, pasión, pares y juego*. Paidós.
- Sánchez-López, I., Bonilla-del-Río, M., & Oliveira, A. (2020). Fomentando el pensamiento computacional a través de la robótica: Un estudio de caso en educación secundaria. *Comunicar*, 28(63), 27–36. <https://doi.org/10.3916/C63-2020-03>
- Sánchez-López, I., García-Valcárcel, A., & Basilotta, V. (2020). La mediación docente en experiencias de robótica educativa. *Comunicar*, 28(62), 85–94. <https://doi.org/10.3916/C62-2020-08>
- Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds.). Crítica. (Obra original publicada en 1978).
- Wing, J. M. (2006). El pensamiento computacional. *Comunicación de la ACM* (edición en español), 49(3), 33–35.
- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Explorando la educación STEAM ejemplar en los Estados Unidos como marco educativo práctico. *Revista de Educación Científica*, 32(6), 1072–1086.
- Zapata-Ros, M. (2019). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (59), 1–20.

