

## **Competencias STEAM en educación preescolar. Composición de un instrumento de medida**

**Raúl Prada Núñez**

Código estudiantil: 2022120923417

Tesis Doctoral presentada como requisito para optar el título de:  
**Doctor en Ciencias de la Educación**

### **Directores:**

Mariana Elena Peñaloza Tarazona  
Francisco Javier Rodríguez Moreno

### **RESUMEN**

La educación en el siglo XXI enfrenta el desafío de preparar a los estudiantes para una sociedad en constante evolución, caracterizada por la globalización, la transformación tecnológica y la complejidad de los problemas sociales y ambientales tal como se resalta en los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este marco, la formación docente debe evolucionar para garantizar que los educadores adquieran competencias alineadas con las demandas actuales. El departamento de Norte de Santander, Colombia, ha implementado el Pacto por la Educación - 2050 como una estrategia para mejorar la calidad educativa y fomentar la transdisciplinariedad de saberes desde los primeros años de formación. Sin embargo, persisten retos en la cualificación docente, la inclusión de nuevas metodologías y la aplicación de enfoques innovadores como STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas por sus siglas en inglés).

En este contexto, la investigación buscaba componer un instrumento que permita diagnosticar las competencias STEAM observables en la planeación y práctica pedagógica del docente de educación preescolar; lo que implica analizar las tendencias en la aplicación del enfoque STEAM, identificar las competencias relevantes y validar una escala que mida objetivamente estas competencias. La investigación sigue un paradigma post-positivista con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental. Se emplearon diversas técnicas de análisis estadístico para garantizar la fiabilidad del instrumento. La población estuvo compuesta por docentes en servicio de instituciones educativas oficiales de preescolar adscritas a la secretaria de Educación Municipal de San José de Cúcuta, con un muestreo intencional para la validación inicial y aleatorio simple en la aplicación definitiva del

instrumento. Adicionalmente, se contó con un grupo de docentes en formación de Licenciatura en Educación Infantil de una universidad pública de la ciudad.

Para la construcción del instrumento, se siguieron las siguientes etapas: a) Revisión de literatura académica en bases de datos como Scopus y Web of Science; b) Definición conceptual de competencias STEAM a partir de marcos internacionales; c) Generación y validación de reactivos mediante panel de expertos y análisis estadísticos; d) Aplicación piloto y ajuste del instrumento; e) Implementación a escala y análisis de resultados.

Dado que esta tesis doctoral se enmarcó en la modalidad de compendio de artículos, se destacan los principales hallazgos asociados a cada publicación:

- *Tendencias y Desafíos de la Integración del Enfoque STEAM en la Educación*: Este artículo revisa la producción científica en Scopus y destaca que STEAM ha ganado relevancia global, pero enfrenta barreras conceptuales y metodológicas; identificando tendencias investigativas como la transdisciplinariedad y la integración del arte en STEM, así como el reto de la formación docente en STEAM en contextos educativos de básica, media y superior.
- *Análisis de la Producción Científica en Educación STEAM: Una Revisión desde Web of Science*: Complementa el análisis bibliométrico, evidenciando la proliferación de investigaciones sobre STEAM en contextos anglosajones y la escasez de estudios en Latinoamérica; destacando trabajos en educación preescolar.
- *Desafíos y Oportunidades en la Implementación del Enfoque STEAM en Educación Preescolar*: Evalúa la aplicabilidad del enfoque en la formación de licenciados en educación preescolar, identificando barreras estructurales y la falta de materiales didácticos adaptados.
- *The STEAM educational approach in the pedagogical practice of early childhood teachers: ¿reality or utopia?*: El artículo explora la viabilidad del enfoque STEAM en la educación infantil, destacando su potencial para desarrollar competencias clave, pero enfrentando desafíos como la falta de formación docente e interdisciplinar junto con la rigidez curricular. Se concluye que su implementación requiere políticas públicas, cualificación docente, un compromiso institucional integral y la consideración de las competencias socioemocionales.
- *Diseño y Validación de un Instrumento para Medir Competencias STEAM en Docentes de Preescolar*: Presenta el proceso de desarrollo de la escala de medición, validada mediante análisis factorial y pruebas de confiabilidad.

A nivel general se destacan los siguientes hallazgos derivados de la investigación doctoral: a) La implementación de STEAM en educación preescolar es viable, pero requiere capacitación docente, adaptación curricular y acceso a recursos didácticos; b) Existen discrepancias en la conceptualización de STEAM, lo que genera dificultades en su aplicación uniforme; c) La revisión bibliográfica confirma el predominio del enfoque en países desarrollados, con escasa investigación en

contextos latinoamericanos; d) La escala desarrollada demuestra alta validez y confiabilidad, pudiendo ser utilizada en futuros estudios para evaluar la presencia de competencias STEAM en educadores.

Como conclusión se tiene que la investigación contribuye a la comprensión y medición de competencias STEAM en educación preescolar, ofreciendo un instrumento que podría guiar políticas de formación docente. Pero es necesario fortalecer la formación inicial y continua de los docentes en metodologías activas y estrategias STEAM, por lo que se recomienda diseñar programas de capacitación y recursos didácticos alineados con el enfoque educativo. Adicionalmente, se sugiere que en futuras investigaciones podrían expandir la aplicación del instrumento en distintos contextos educativos para comparar resultados.

**Palabras clave:** Competencias STEAM, formación docente, educación preescolar, transdisciplinariedad, evaluación educativa.

## ABSTRACT

Education in the 21st century faces the challenge of preparing students for a society in constant evolution, characterized by globalization, technological transformation and the complexity of social and environmental problems as highlighted in the Sustainable Development Goals. Within this framework, teacher training must evolve to ensure that educators acquire competencies aligned with current demands. The department of Norte de Santander, Colombia, has implemented the Pact for Education - 2050 as a strategy to improve educational quality and promote transdisciplinary knowledge from the early years of training. However, challenges persist in teacher qualification, the inclusion of new methodologies and the application of innovative approaches such as STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics).

In this context, the research sought to compose an instrument to diagnose the STEAM competencies observable in the planning and pedagogical practice of preschool teachers, which implies analyzing the trends in the application of the STEAM approach, identifying the relevant competencies and validating a scale that objectively measures these competencies. The research follows a post-positivist paradigm with a quantitative approach and a non-experimental design. Several statistical analysis techniques were used to ensure the reliability of the instrument. The population was composed of in-service teachers from official preschool educational institutions attached to the Municipal Education Secretariat of San José de Cúcuta, with a purposive sampling for the initial validation and simple random sampling for the final application of the instrument. Additionally, a group of teachers in training for a degree in Early Childhood Education at a public university in the city was also included.

For the construction of the instrument, the following stages were followed: a) Review of academic literature in databases such as Scopus and Web of Science; b) Conceptual definition of STEAM competencies based on international frameworks; c) Generation and validation of items through a panel of experts and statistical analysis; d) Pilot application and adjustment of the instrument; e) Implementation at scale and analysis of results.

Since this doctoral thesis was framed in the form of a compendium of articles, the main findings associated with each publication are highlighted:

- *Trends and Challenges of Integrating the STEAM Approach in Education:* This article reviews the scientific production in Scopus and highlights that STEAM has gained global relevance but faces conceptual and methodological barriers; identifying research trends such as transdisciplinary and the integration of art in STEM, as well as the challenge of teacher training in STEAM in basic, middle and higher educational contexts.
- *Analysis of Scientific Production in STEAM Education: A Review from Web of Science:* It complements the bibliometric analysis, evidencing the proliferation of research on STEAM in Anglo-Saxon contexts and the scarcity of studies in Latin America; highlighting works in preschool education.
- *Challenges and Opportunities in the Implementation of the STEAM Approach in Preschool Education:* Evaluates the applicability of the approach in the training of preschool education graduates, identifying structural barriers and the lack of adapted didactic materials.
- *The STEAM educational approach in the pedagogical practice of early childhood teachers: reality or utopia?* The article explores the feasibility of the STEAM approach in early childhood education, highlighting its potential to develop key competencies, but facing challenges such as the lack of teacher and interdisciplinary training along with curricular rigidity. It is concluded that its implementation requires public policies, teacher qualification, an integral institutional commitment and the consideration of socioemotional competencies.
- *Design and Validation of an Instrument to Measure STEAM Competencies in Preschool Teachers:* Presents the development process of the measurement scale, validated through factor analysis and reliability tests.

In general, the following findings derived from the doctoral research stand out: a) The implementation of STEAM in preschool education is feasible, but requires teacher training, curricular adaptation and access to didactic resources; b) There are discrepancies in the conceptualization of STEAM, which generates difficulties in its uniform application; c) The literature review confirms the predominance of the approach in developed countries, with little research in Latin American contexts; d) The scale developed shows high validity and reliability, and could be used in future studies to assess the presence of STEAM competencies in educators.

In conclusion, the research contributes to the understanding and measurement of STEAM competencies in preschool education, offering an instrument that could

guide teacher training policies. However, it is necessary to strengthen the initial and continuous training of teachers in active methodologies and STEAM strategies, so it is recommended to design training programs and didactic resources aligned with the educational approach. Additionally, it is suggested that future research could expand the application of the instrument in different educational contexts to compare results.

**Key Words:** STEAM competencies, teacher training, preschool education, transdisciplinarity, educational assessment.

## REFERENCIAS

1. Acebal, M. del C. (2010). Conciencia ambiental y formación de maestras y maestros [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/4579>
2. Alsina, A. (2020). Mathematical connections through STEAM activities in Early Childhood Education. *UNIÓN, Iberoamerican Journal of Mathematics Education*, 16(58), 168-190.
3. Arroyo Herrería, F. (2019). Revolución tecnológica: la era de las competencias blandas.
4. Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of learning and motivation*, 2, 89-195. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3)
5. Ausubel, D. P. (1968). Facilitating meaningful verbal learning in the classroom. *The Arithmetic Teacher*, 15(2), 126-132.
6. Barabási, A. L., & Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks. *Science*, 286(5439), 509-512.
7. Barnett, R. (1994). *The limits of competence: knowledge, higher education and society*. Open University Press,
8. Baro, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista digital innovación y experiencias educativas*, 7(40), 1-11.
9. Beers, S. Z. (219). *21st Century Skills: Preparing Students for Their Future*. National Science Teachers Association. <https://www.nsta.org>(<https://www.nsta.org>
10. Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher education*, 32(3), 347-364.
11. Black, P., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
12. Bruner, J. S. (1960). On learning mathematics1. *The Mathematics Teacher*, 53(8), 610-619.
13. Bruner, J. S., Olver, R. R., & Greenfield, P. M. (1966). *Studies in cognitive growth*. While.
14. Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. National Science Teachers Association.

15. Bybee, R.W. (2019). Using the BSCS 5E instructional model to introduce STEM disciplines. *Science and Children*, 56(6), 8-12. [https://doi.org/10.2505/4/sc19\\_056\\_06\\_8](https://doi.org/10.2505/4/sc19_056_06_8)
16. Cabrera, J., & De la Herrán, A. (2015). Creatividad, complejidad y formación: un enfoque transdisciplinar. *Revista Complutense de Educación*, 26(3), 505-5026.
17. Cabrera, J. M., Sánchez, I.I. & Céspedes, B. A. (2022). The Inclusion Engineer with Steam in The Educational Institution. *Revista Ingeniería Solidaria*, 18(3), 1-23. <https://doi.org/10.16925/2357-6014.2022.03.10>
18. Calero, M. (2011). Creatividad: reto de innovación educativa. Alpha Editorial.
19. Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballen, A. (2023). Validation of an Instrument to Measure Natural Science Teachers' Self-Perception about Implementing STEAM Approach in Pedagogical Practices. *Education Sciences*, 13(8), 764. <https://doi.org/10.3390/educsci13080764>
20. Cano, M. E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 12(3), 1-16.
21. Castro, M., & Morales, M. E. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista Electrónica Educare*, 19(3), 132-163.
22. Cortés, A. (2016). Prácticas innovadoras de integración educativa de TIC que posibilitan el desarrollo profesional docente: un estudio en instituciones de niveles básica y media de la ciudad de Bogotá (Col) (Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona).
23. Crossley, M., Broadfoot, P., & Schweisfurth, M. (2007). *Changing educational contexts, issues and identities*. Routledge Falmer.
24. De Colombia, A. C. (2022). Constitución política de Colombia. Leyfacil. com. ar.
25. De la Cruz, G. (2017). Igualdad y equidad en educación: retos para una América Latina en transición. *Educación*, 26(51), 159-178.
26. De La Herrán, A. (2011). Complejidad y transdisciplinariedad. *Revista Educação Skepsis*, 2(1), 294-320.
27. DeVellis, R. F. (2006). Classical test theory. *Medical care*, 44(11), S50-S59.
28. Díaz, J., & Fuentes, F. (2018). Desarrollo de la conciencia ambiental en niños de sexto grado de educación primaria. Significados y percepciones. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, (26), 136-163.
29. Dooley, K. (1996). Complex adaptive systems: A nominal definition. *The Chaos Network*, 8(1), 2-3.
30. Dravet, F., Pasquier, F., Collado, J., & Castro, G. (2020). Transdisciplinariedad y Educación del Futuro. Cátedra UNESCO de Juventud, Educación y Sociedad; Universidad Católica de Brasilia.
31. Escalona Reyes, M.E., & Gómez Guerrero, S.Z. (2012). Utilización de los métodos y técnicas estadísticas en las investigaciones de postgrado. *Didac@lia: Didáctica y Educación*, 3(6), 109-122.

32. Fernández, A. (2011). La evaluación orientada al aprendizaje en un modelo de formación por competencias en la educación universitaria. REDU. Revista de Docencia universitaria, 8(1), 11-34.
33. Ferrer, R. M. (2021). Innovación tecnológica como clave de supervivencia de las micro, pequeñas y medianas empresas. Revista de Análisis y Difusión de Perspectivas Educativas y Empresariales, 1(1), 14-30.
34. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. American psychologist, 34(10), 906.
35. Flores, J. P., Manrique, M. A. L., Serna, G. J., & Aybar, I. E. (2021). Liderazgo en tiempos de 4ta revolución industrial. Revista Venezolana de Gerencia: RVG, 26(96), 1096-1107.
36. Fonseca, F., García-Holgado, A., García-Peñalvo, F. J., Jurado, E., Olivella, R., Amo, D., Maffeo, G., Yigit, O., Keskin, Y., Sevinç, G., Quass, K., Hofmann, C. (20-22 de octubre de 2021). CreaSTEAM. Hacia la mejora de brechas en diversidad mediante la recopilación de proyectos, buenas prácticas y espacios STEAM. VI Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación, Universidad Zaragoza, Madrid, España.
37. Forrester, J., & Vigier, A. (2017). Diversidad e inclusión en la cultura organizacional [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica Argentina]. <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/471/1/doc.pdf>
38. García, J. (2011). El cambio climático: implicaciones para la seguridad y la defensa. Cuadernos de estrategia, (150), 181-233.
39. Gardner, H. (1987). La teoría de las inteligencias múltiples. Instituto Construir.
40. Garrell, A., & Guilera, L. (2019). La industria 4.0 en la sociedad digital. Marge books.
41. Gell-Mann, M. (1994). Complex adaptive systems. In Santa Fe Institute Studies in the Sciences of Complexity-proceedings (vol. 19, pp. 17-17). Addison-Wesley.
42. Hair, J. F., Hult, T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Castillo, J., Cepeda, G., & Roldán, J. L. (2019). Manual de Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS- SEM). SAGE.
43. Henriksen D, Creely E, & Henderson M. (2020). Folk Pedagogies for Teacher Transitions: Approaches to Synchronous Online Learning in the Wake of COVID-19. Journal of Technology and Teacher Education, 28(2), 201-209. <https://www.learntechlib.org/primary/p/216179/>
44. Henríquez, A., & Riconscente, M. (1999). Rhode Island teachers and technology initiative: Program evaluation final report. Education Development Center, Inc.
45. Hilton, M. L., & Pellegrino, J. W. (Eds.). (2012). Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century. National Academies Press.
46. Holland, J. H. (1995). Hidden order. Business Week-Domestic.
47. Kim, H., Park, S., & Choi, S. (2018). The Role of Gamification in Enhancing Learning Engagement: A Systematic Review of Literature. Journal of Educational Technology Development and Exchange, 11(1), 1-17.

48. Li, Y., & Schoenfeld, A. (2019). Preparing Students for the Digital World: Integrating Technology and Pedagogy in STEAM Education. *Journal of Educational Computing Research*, 57(6), 1339-1358.
49. Liao, C. (2016). From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education, *Art Education*, 69(6), 44-49.
50. Lorenz, E. N. (1963). Deterministic nonperiodic flow. *Journal of Atmospheric Sciences*, 20(2), 130-141.
51. Marín-Ríos, A., Cano-Villa, J. y Mazo-Castañeda, A. (2023). Apropiación de la educación STEM/STEAM en Colombia: una revisión a la producción de trabajos de grado. *Revista Científica*, 47(2), 55-70. <https://doi.org/10.14483/23448350.20473>
52. McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for "intelligence". *American psychologist*, 28(1), 1.
53. Medina, M., Higuera-Rodríguez, L., & Del Mar, M. (2021). Educación superior inclusiva y autonomía pedagógica: Análisis en dos contextos iberoamericanos. *REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(2), 55-72.
54. Melo, M.E. (2018). La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en la educación superior en Colombia (Tesis doctoral, Universidad de Alicante).
55. Mercadé, A. (2019). Los 8 tipos de inteligencia según Howard Gardner: la teoría de las inteligencias múltiples. <http://materialestatic.es/transicion/apuntes/Los.8.tipos.de.inteligencia.segun.Howard.Gardner.pdf>
56. Montanero, M. (2019). *Didáctica general: planificación y práctica en la enseñanza primaria.*: Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.
57. Mulder, M. (2017). Competence and the Alignment of Education and Work. *Competence-based Vocational and Professional Education: Bridging the Worlds of Work and Education*, 229-251.
58. Neisser, U., & Becklen, R. (1975). Selective looking: Attending to visually specified events. *Cognitive psychology*, 7(4), 480-494.
59. Nieto, S., & Salinas, C. (2020). América Latina bajo el enfoque del desarrollo en transición: bases e implicaciones políticas. *Documentos de trabajo (Fundación Carolina): Segunda época*, (26), 1.
60. Olmedo, N., & Farrerons, O. (2017). Modelos constructivistas de aprendizaje en programas de formación. *OmniaScience*.
61. Payer, M. (2005). Teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky en comparación con la teoría Jean Piaget. Universidad Central de Venezuela.
62. Pérez, M. I. (2012). Fortalecimiento de las competencias investigativas en el contexto de la educación superior en Colombia. *Revista de investigaciones UNAD*, 11(1), 9-34.
63. Perrenoud, P. (1997). *COMP TENCIA*.
64. Piaget, J., & Cook, M. (1952). When Thinking Begins. J. Piaget, *The origins of intelligence in children* (pp. 25-36). International Universities Press.

65. Pie, M. A. (2010). Skinner: A cultura como um compromisso da ciência. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis del Comportamiento*, 1(2). <https://www.revistas.unam.mx/index.php/acom/article/view/18210>
66. Porcelli, A. M. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho global. Estudios sobre derecho y justicia*, 6(16), 49-105.
67. Prada, R., Peñaloza, M. E., & Rodríguez, J. (2024a). Tendencias y desafíos de la integración del enfoque STEAM en la educación: un análisis de la literatura en Scopus. *Data and Metadata*, 3(424), 1-18. <https://doi.org/10.56294/dm2024.424>
68. Prada, R., Peñaloza, M. E., & Rodríguez, J. (2024b). Competencias STEAM en educación inicial: una mirada desde la formación de maestros. En A. B. Barragán, M. del. C. Simón, E. Martínez, S. Fernández & M. del. C. Pérez., *Innovación docente e investigación en educación: desafíos de la enseñanza y aprendizaje en la educación superior* (pp. 479-492). Editorial DYKINSON, S.L.
69. Prada, R., Peñaloza, M. E., & Rodríguez, J. (2024c). The STEAM educational approach in the pedagogical practice of early childhood teachers: reality or utopia? *Journal of Ecohumanism* (En edición).
70. Prada, R., Peñaloza, M. E., & Rodríguez, J. (2024d). Desarrollo y validación de un instrumento para evaluar las competencias STEAM del docente de educación inicial. En A. B. Barragán, M. del. C. Pérez., M. Sisto., M. del. M. Simón, & E. Martínez, *Desafíos de la Innovación Docente e Investigación en Educación, Arte y Humanidades* (pp. 251-258). ASUNIVEP.
71. Prada-Núñez, R., Peñaloza-Tarazona, M. E., & Rodríguez-Moreno, F. J. (2024). Análisis de la producción científica en educación STEAM: una revisión desde la base de datos web of Science. *Aibi Revista de Investigación, Administración e Ingeniería*, 12(3), 214-227. <https://doi.org/10.15649/2346030X.4414>
72. Prigogine, I., & Stengers (1984). *Order Out of Chaos*. Bantam Books.
73. Quigley, C. F., & Herro, D. (2016). Finding the Joy in the Unknown: Implementation of STEAM Teaching Practices in Middle School Science and Math Classrooms. *J Sci Educ Technol* 25, 410–426. <https://doi.org/10.1007/s10956-016-9602-z>
74. Quigley, C. F., Herro, D., & Jamil, F.M. (2017). Developing a conceptual model of STEAM teaching practices. *School Science and Mathematics*, 117(1-2), 1-12. <https://doi.org/10.1111/ssm.12201>
75. Ramos-Lizcano, C., Ángel-Uribe, I. C., López-Molina, G. y Cano-Ruiz, Y. M. (2022). Elementos centrales de experiencias educativas con enfoque STEM. *Revista Científica*, 45(3), 345-357. <https://doi.org/10.14483/23448350.192981>
76. Raposo-Rivas, M., García-Fuentes, O., & Martínez-Figueira, M. E. (2022). Educational robotics from STEAM areas in early childhood education: A systematic review of the literature (2005-2021). *Revista Prisma Social*, (38), 94-113

77. Rodrigues-Silva J., & Alsina Á. (2023). Conceptualizing and framing STEAM education: what is (and what is not) this educational approach? *Texto Livre Linguagem e Tecnologia* 16(1), e44946. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2023.44946>
78. Rodríguez, L. G. & Aguirre, J. L. (2011). Teorías de la complejidad y ciencias sociales. Nuevas estrategias epistemológicas y metodológicas. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 30(2), 1-21.
79. Rodríguez, J. M. (2017). Transformaciones tecnológicas, su impacto en el mercado de trabajo y retos para las políticas del mercado de trabajo. ONU
80. Rojas, J. E., Martín, J. Y., Garibello, B., García, P. G., Franco, J. A., & Manrique, C. (2022). Avances de la vinculación del modelo STE(A)M en el sistema educativo español, Estadounidense y Colombiano. Una revisión sistemática de literatura. *Revista Española de Educación Comparada*, (42), 318–336. <https://doi.org/10.5944/reec.42.2023.31385>
81. Romero, J. G., Rodríguez, E., & Romero, Y. E. (2013). El trabajo docente: Una mirada para la reflexión. *Perspectivas docentes*, (51), 35-38.
82. Ruiz, L. M., & Linaza, J. L. (2013). Jerome Bruner y la organización de las habilidades motrices en la infancia. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 9(34), 390-395.
83. Saltelli, A., Ratto, M., Tarantola, S., Campolongo, F., & Commission, E. (2006). Sensitivity analysis practices: Strategies for model-based inference. *Reliability engineering & system safety*, 91(10-11), 1109-1125.
84. Sánchez, E. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y Maestros*, 379, 45– 51. <https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
85. Santos, M. J. (2017). Regulación legal de la robótica y la inteligencia artificial: retos de futuro. *Revista jurídica de la Universidad de León*, 4(4), 25-50.
86. Sassen, S. (2015). *Expulsiones: brutalidad y complejidad en la economía global*. Katz editors.
87. Shen, B. W., Pielke Sr, R. A., & Zeng, X. (2022). One saddle point and two types of sensitivities within the Lorenz 1963 and 1969 models. *Atmosphere*, 13(5), 753.
88. Silva, W. H., & Mazuera, J. A. (2019). ¿Enfoque de competencias o enfoque de capacidades en la escuela? *Revista electrónica de investigación educativa*, 21. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e17.1981>
89. Skinner, B. F. (1953). Some contributions of an experimental analysis of behavior to psychology as a whole. *American Psychologist*, 8(2), 69.
90. Tapia, S. R. (2023). Metodologías activas: promoviendo un aprendizaje significativo y motivacional. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2031-2145.
91. Ticlla, M. E. R., Padilla, J. E. A., & Gutiérrez, M. C. (2021). Conciencia ambiental desde la educación: Estado del Arte. *Fd-Rie. Revista Iberoamericana de la Educación*, 1-28.
92. Tobón, S. (2008). La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. <https://cmapspublic3.ihmc.us/rid=1LVT9TAFX-1VKC0TM->

16YT/Formaci%C3%B3n%20basada%20en%20competencias%20(Sergio%20Tob%C3%B3n).pdf

93. Torres, N. Y., Cristancho, J. G., & Torres, A. M. (2019). Análisis sobre las condiciones para efectuar la transdisciplinariedad en instituciones de educación Básica en Boyacá-Colombia. *Revista Educação e Fronteiras On-Line*, 9(25), 92-109.
94. Trejo, G. A. T., Gutú, J. D., Espinoza, E. G., & González, F. E. C. (2024). STEAM integrada con metodologías activas para mejorar el rendimiento académico y percepción de estudiantes en educación primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8670-8687.
95. Villarroel, V., & Bruna, D. (2014). Reflexiones en torno a las competencias genéricas en educación superior: Un desafío pendiente. *Psicoperspectivas*, 13(1), 22-34.
96. Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
97. Watson, J. B. (1913). *La psicología tal como la ve el conductista*. J. Gondra (Comp.). *La psicología moderna. Textos básicos para su génesis y desarrollo* (pp. 399-414). Hilando.