



Pensamiento computacional como una habilidad genérica: una revisión sistemática

Carlos Silverio Huerta Jiménez

carlos@usmexfusion.org

Doctorante del Doctorado en Investigación
e Innovación Educativa de la
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Marco Velázquez Albo

marcovelazquez_buap@yahoo.com.mx

Profesor Investigador del Doctorado en
Investigación e Innovación Educativa de la
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
y Decano del Colegio de Historia

RESUMEN

El objetivo de este estudio es realizar una revisión sistemática sobre el constructo “pensamiento computacional” a partir de dos preguntas de investigación: 1. ¿qué porcentaje de la literatura representativa aborda este constructo como una habilidad genérica para todos? y 2. de las fuentes que lo abordan bajo esta acepción, ¿cómo se concibe esta habilidad a mayor detalle?, ¿cómo se desarrolla esta habilidad en ambientes educativos?, y ¿qué nivel educativo se plantea como el más ideal para desarrollar esta habilidad? El análisis partió de la búsqueda y revisión de 100 fuentes publicadas en español en revistas indizadas en los últimos 5 años en los siguientes repositorios EBSCO, Latindex, Redalyc, Dialnet, REDIB, y Google Académico. El 40% de los 100 recursos consultados abordan el pensamiento computacional como una habilidad genérica para todos. De ese porcentaje, se evidencia que este constructo es una habilidad que ayuda en la resolución de problemas para la vida y en ambientes académicos principalmente en materias como las matemáticas, la física, pero también la historia, la cultura y la música. Se encontró que las actividades “desenchufadas” se usan como método para desarrollar esta habilidad y que el nivel más idóneo para iniciar a desarrollar esta habilidad es el nivel básico educativo.

Palabras clave: Pensamiento computacional, habilidad genérica, educación

**Computational Thinking a a generic skill:
A systematic review**

ABSTRACT

The objective of this study is to carry out a systematic review on the construct "computational thinking" based on two research questions: 1. what percentage of the representative literature addresses this construct as a generic skill for all? and 2. from the sources that address it under this meaning, how is this ability conceived in greater detail? How is this skill developed in educational settings? and what educational level is considered the most ideal to develop this skill? The analysis started from the search and review of 100 sources published in indexed journals in Spanish in the last 5 years in the following repositories EBSCO, Latindex, Redalyc, Dialnet, REDIB, and Google Scholar. 40% of the 100 resources consulted address computational thinking as a generic skill for all. From this percentage, it is evident that this construct is a skill that helps in solving problems for life and in academic environments, mainly in subjects such as mathematics, physics, but also history, culture, and music. It was found that "unplugged" activities are used as a method to develop this skill and that the most suitable level to start developing this skill is the basic educational level.

Keywords: Computational thinking, generic skill, education

Artículo recibido: 25 enero 2021

Aceptado para publicación: 28 febrero2021

Correspondencia: carlos@usmexfusion.org

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

INTRODUCCIÓN

Este trabajo sigue la metodología de la revisión sistemática para hacer un análisis sobre el constructo “pensamiento computacional” en la literatura científica en español en los últimos 5 años. Se tienen dos preguntas de investigación: 1. ¿qué porcentaje de la literatura representativa aborda este constructo como una habilidad genérica para todos? y 2. de las fuentes que lo abordan bajo esta acepción, nos interesa saber cómo se concibe esta habilidad a mayor detalle, cómo se desarrolla esta habilidad en ambientes educativos, y qué nivel educativo se plantea como el más ideal para desarrollar esta habilidad. Por lo tanto, es de particular interés encontrar fuentes que aborden este constructo como una habilidad a desarrollar para todos, como una habilidad genérica que no sólo es útil para actividades o profesiones relacionadas con la computación: programación, informática, y robótica. En este texto, primeramente, se hace una reseña de lo que es el pensamiento computacional como una habilidad genérica para todos. Posteriormente, se explican los procedimientos que se llevaron a cabo para contestar las dos preguntas de investigación. Se presentan resultados y por último se ofrece una conclusión general del análisis.

Pensamiento Computacional: habilidad para todos.

Computo ergo sum, Morín (1984) en su libro *Ciencia con Consciencia*, habla de que los seres humanos "computan y luego existen". Los seres humanos desde su perspectiva muy particular y dotados "de consciencia, de lenguaje y de cultura, somos individuos-sujetos computantes-cogitantes capaces de decisión, de elección, de estrategia, de libertad, de invención, de creación sin dejar de ser animales" (p. 270). Comenta que es preciso comprender que "el cómputo comporta la posibilidad de decisión en las situaciones ambiguas, inciertas, en las que es posible la elección" (Ibid, p. 269). Morin nos habla de pensamiento computacional en el párrafo anterior. El origen de este concepto es adjudicado a Wing (2006), para quien el pensamiento computacional es una forma de pensar que no se restringe en exclusiva hacia programadores de sistemas ni científicos en computación, sino como un grupo de habilidades útiles para todas las personas. Esta definición se ha dado a conocer a nivel internacional ya que plantea que el pensamiento computacional es una habilidad a desarrollar como parte de la educación de todos.

El pensamiento computacional por lo tanto va más allá de una habilidad que es importante desarrollar para la programación o para las profesiones como la del ingeniero informático y computacional. Balladares *et al* (2016) argumentan que el pensamiento computacional "amplía nuestras facultades a niveles insospechados con la ayuda de las herramientas informáticas donde la imaginación y la creatividad encuentran el terreno fértil para las ideas en mundos virtuales" (p. 154).

Para comprender mejor el pensamiento computacional, Chun y Piotrowski (2012) presentan seis buenas prácticas y tres elementos claves.

Las buenas prácticas que proponen los autores son las siguientes:

- a) Analizar los efectos de la computación: hace referencia a la importancia de estar conscientes del potencial que tiene la computación para apoyar nuestra vida y nuestras decisiones.
- b) Producir artefactos computacionales: enfatiza que las nuevas generaciones no sólo son usuarios de artefactos computacionales sino ellos mismos crean sus propias tecnologías como sus propias aplicaciones computacionales, software simple, hardware, robots, etc.
- c) El uso de la abstracción y de los modelos: saber trabajar con modelos a escala o simulaciones digitales es importante porque, a partir de la abstracción, se piensa en los elementos fundamentales de los mismos y se les hace funcionar para luego llevarlos a la realidad.
- d) Analizar problemas y artefactos: analizar se entiende como un proceso de descomponer un tema o sustancia para que a partir de sus partes más pequeñas se puedan entender mejor.
- e) Comunicar procesos y resultados: cuando se usa el pensamiento computacional es importante indicar que es mediante este tipo de pensamiento es el que se está usando y es esencial saber comunicar los procesos y resultados para establecer una comunicación clara con otros pensadores computacionales.
- f) Trabajo efectivo en equipos: las habilidades interpersonales y de comunicación son importantes para trabajar en equipos de pensadores computacionales.

Los elementos clave son los siguientes:

- a) Descomponer: no se trata sólo de descomponer los elementos sino también desagregar los pasos de los procesos. En el pensamiento computacional los problemas complejos se pueden resolver si pensamos que están compuestos de muchas partes más pequeñas y sencillas.
- b) Reconocimiento y generalización de patrones: después de descomponer, la siguiente tarea es la de la búsqueda de patrones a través de la abstracción. Las partes y procesos repetitivos son un ejemplo de patrones. Las interacciones comunes son patrones.
- d) Diseño de algoritmos: es la habilidad de crear una estrategia que contenga los pasos secuenciales y lógicos a seguir para resolver un problema.

Para ejemplificar el pensamiento computacional en la práctica usaremos a la empresa Google que usa este tipo de pensamiento en muchas de sus actividades. Para Google el pensamiento computacional es un set de técnicas de solución de problemas: "un aspecto del pensamiento computacional es la descomposición en donde tomamos un problema amplio y complejo y lo

separamos en piezas pequeñas. Otro aspecto es el reconocimiento de patrones: usamos reconocimiento de patrones para ayudarnos a identificar similitudes y diferencias. La parte final del pensamiento computacional es el diseño algorítmico que nos permite crear una estrategia que tenga cada uno de los pasos a seguir para resolver un problema" (Ornduf, 2019).

Un producto del pensamiento computacional por ejemplo es Google Earth porque toma al gran problema de visualizar el planeta entero y hacerlo para que cualquiera pueda explorar el mundo que le rodea. "Google Earth es básicamente un intento de recrear el mundo entero en 3D y queremos hacerlo como si fuera el mundo real. No queremos crear algo que se le parezca sino queremos recrear el mundo real. Esto inicialmente parecería una tarea imposible" (Barcay, 2019).

Otro ejemplo es Google Maps. "Maps es una colección de imágenes y datos de lugares y caminos de todo el mundo y si usas Street View podemos mostrar imágenes de autos en las calles. Una vez que hemos recolectado todas estas imágenes, tenemos que ideárnosla para organizarlas y poder compartirlas con el mundo" (Pack, 2019).

Daniel Barcay (2019), ingeniero de software en Google comenta que "en la escuela, usualmente te dan problemas que son blanco y negro. Tienes dos opciones para responder: sí o no, tienes que tener la respuesta correcta o no. En el mundo real, hay muchas posibles respuestas correctas. Pensar computacionalmente, es más parecido a un arte que a una clase de matemáticas. Entrás en el problema y sabes que tienes que encontrar una solución. Tienes un lienzo en blanco y usas las herramientas necesarias para que al final crees algo hermoso."

Sin embargo, el pensamiento computacional no necesariamente es concebido como una habilidad genérica para todos y varias aproximaciones a este concepto centran su atención al pensamiento computacional como habilidades específicas para programación, informática, computación y robótica. El objetivo de este trabajo es hacer una investigación en la literatura académica y científica de los últimos 5 años con **dos preguntas** guía que dividen este estudio en dos etapas:

1. ETAPA 1: ¿Cómo se propone el constructo pensamiento computacional en la educación en la literatura científica en español de los últimos 5 años?
2. ETAPA 2: De las publicaciones que abordan el pensamiento computacional como una habilidad para todos, nos interesa saber cómo se concibe esta habilidad a mayor detalle, cómo se desarrolla esta habilidad en ambientes educativos, y qué nivel educativo se plantea como el más ideal para desarrollar esta habilidad.

ETAPA 1. Metodología de la búsqueda y tratamiento de la información para contestar la pregunta 1.

Para contestar la pregunta 1. ¿Cómo se propone el constructo pensamiento computacional en la educación en la literatura científica en español de los últimos 5 años?

La búsqueda de los referentes se llevó a cabo a través de los siguientes repositorios: EBSCO, Latindex, Redalyc, Dialnet, REDIB, y Google Académico usando las palabras “pensamiento computacional” y “educación”.

Para la selección de fuentes se usaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios De Inclusión	Criterios De Exclusión
a. Artículos de revista b. Publicaciones de los últimos cinco años c. Publicado Open Access d. El constructo es saber cómo se propone el pensamiento computacional e. El constructo es asociado con educación f. Estudios teóricos y documentales y si hay empíricos	a. Acceso restringido a la publicación b. No hay una postura sobre cómo se concibe y propone el pensamiento computacional

La búsqueda se limitó a fuentes en español publicadas en los últimos 5 años. La búsqueda se limitó a encontrar 100 artículos los cuales fueran analizados con la finalidad de descubrir cómo trataban el constructo pensamiento computacional. El procesamiento de los artículos se llevó a cabo usando la herramienta Paperpile la cual permite organizar fuentes académicas. Se hizo una lectura del abstract y del cuerpo total de cada artículo con la finalidad específica de determinar cómo se concebía el pensamiento computacional en cada fuente.

Resultados ETAPA 1

Como resultado de esta etapa 1, se distinguieron 40 artículos que abordan el pensamiento computacional como nos interesa para propósitos de este estudio: como una habilidad para todos.

Pensamiento Computacional: habilidad para resolución de problemas Que trasciende la informática y la computación	
1. Alsina, Á., & Acosta Inchaustegui, Y. (2018)	21. Montes-León, R., Montes-León, H., & Pérez-Marín, D. (2020)
2. Basogain Olabe, X., & Olmedo Parco, M. E. (2020)	22. Motoa, S. P. (2019)
3. Basogain, X., Olabe, J., Olabe, J. C., & Rico, M. J. (2017)	23. Narváez, H. O. P., Álvarez-Zurita, A., & Herrera, C. R. G. (2019)
4. Boix Tormos, J. J. (2016)	24. Padrón, N. P., Planchart, S. F., & Reina, M. F. (2020)
5. Bolívar, M. I. S. (2019)	25. Pareja Lora, A. (2020)
6. Bordignon, F. R. A., & Iglesias, A. A. (2020)	26. Pérez Narváez, H. O., Álvarez Zurita, A., & Guevara Herrera, C. R. (2019)
7. Bulgarelli, F. L., & Trucco, G. E. (2020)	27. Rico, M. J., & Olabe, X. B. (2018)
8. Burgos, J. B., & Salvador, M. R. A. (2016)	28. Roig-Vila, R., & Moreno-Isac, V. (2020)
9. Carmona-Mesa, J. A., & Morales Múnera, S. M. (2017)	29. Roncoroni-Osio, U., & Bailón-Maxi, J. E. (2020)
10. Cid, L., & Fuentes, E. E. M. (2019)	30. Ros-Esteve, M., López-Iñesta, E., & Diago, P. D. (2019)
11. Delgado Moncayo, J. P., & Prado Coral, J. M. (2018)	
12. García, J. M. (2020)	

13. Guzmán, D. S. (2019)	31. Rosas, M. V., Zúñiga, M. E., & Fernández, J. (2017)
14. Herrero, J. F. Á. (2020)	32. Rueda, A. I. R., & Díaz, W. D. Á. (2016)
15. Iglesias, A. A., & Bordignon, F. (2019)	33. Ruipérez, B. O., & Brouard, M. A. (2018)
16. López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. D. (2019)	34. Sanabria Zafra, E., & Rodríguez Rodríguez, N. (2020)
17. Lugo, M. T., Ithurburu, V. S., Sonsino, A., & Loiacono, F. (2020)	35. Sánchez Vera, M. M. (2019)
18. Mantilla, R. R., & Negre, F. (2019)	36. Segura, J. A., Nebot, M. Á. L., & Mon, F. E. (2019)
19. Marin Ballon, E. M. (2020)	37. Trilles, S., & Granell, C. (2018)
20. Miranda, G., León, C., & Segredo, E. (2017)	38. Zafra, E. S., Rodríguez, N. R., Pérez, A. E. Z., Marañón, P. P., & Rodríguez, M. Á. A. (2020)
	39. Zapata-Ros, M. (2015)
	40. Zapata-Ros, M. (2018)

Se distinguieron 36 artículos que específicamente abordan el pensamiento computacional como una habilidad para la programación computacional.

Pensamiento computacional para programación computacional	
1. Aguirre, J., Garcia, B., & Chiarani, M. C. (2018)	17. Graziani, L. M., Sanhueza, M. E., & Cayú, G. A. (2016)
2. Álvarez Bellón, A. (2020)	18. Jiménez Rey, E. M., & Servetto, A. C. (2020)
3. Angulo, J. A. P. (2019)	19. Llorens Largo, F., García-Peñalvo, F. J., Molero Prieto, X., & Vendrell Vidal, E. (2017)
4. Ayuso, Á. M., Povedano, N. A., & López, R. B. (2020)	20. López, M. F. (2018)
5. Bavera, F., Daniele, M., & Quintero, T. (2019)	21. Lugo, M. J. R., & Olabe, X. B. (2018)
6. Berrocoso, J. V., & Sánchez, M. R. F. (2015)	22. Lugo, M. J. R., Olabe, X. B., & Niño, N. M. (2018)
7. Casali, A., Deco, C., Viale, P., & Bender, C. (2020)	23. Montaña Molina, J. S., & Mondragón Reyes, C. D. (2019)
8. Casali, A., Zanarini, D., & San Martín, P. S. (2018)	24. Martínez, V. A. D., & Bastidas, G. E. C. (2020)
9. Compañ-Rosique, P., & Satorre-Cuerda, R. (2015)	25. Moreno-León, J., & Robles, G. (2015)
10. de la Fuente, H. A., & García, A. P. (2017)	26. Muñoz, G. C. (2015)
11. Espino, E. E. E., & Soledad, C. (2015)	27. Narváez, H. O. P., & Roig-Vila, R. (2015)
12. Flores Velasquez, E. (2019)	28. Olabe, X. B., & Basogain, M. Á. O. (2015)
13. García-Peñalvo, F. J. (2016)	29. Queiruga, C. A., & Banchoff Tzancoff, C. M. (2019)
14. González, C. S. G. (2019)	30. Pulido, J. G. L., & Pizarro, N. A. B. (2019)
15. Gonzalez, M. Z., & García, J. H. (2020)	31. Rodríguez Hernández, J. F. (2020)
16. González-González, C. S. (2019)	32. Rodríguez, M. Á. (2017)
	33. Rojas-López, A., & García-Peñalvo, F. J. (2020b)
	34. Science Teachers Association, C. (2019)
	35. Uscanga, E. A. V., & Bottamedi, J. (2019)
	36. Vilanova, G. E. (2017)

Se distinguieron 23 artículos que específicamente abordan el pensamiento computacional como una habilidad para la programación computacional y la robótica.

Pensamiento computacional para programación y robótica	
1. Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., & Arnay, R. (2020)	13. Garitano, E. T., Andonegui, A. R., & de la Serna, A. L. (2019b)
2. Batallanos, C. A., & Poccohuanca, O. Q. (2017)	14. González Martínez, J., & Estebanell, M. (2018)
3. Caballero Gonzalez, Y. A. (2020)	15. González, Y. A. C., & Muñoz-Repiso, A. G.-V. (2020)
4. Caballero González, Y. A. (2019)	16. Guillen, A. G., Gómez, H. A., & López, R. R. (2017)
5. Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020)	17. Herrera Bonifacio, S. (2017)
6. Caride, S. R. (2019). del Mar Sánchez-Vera, M. (2019)	18. Ortega Ruipérez, B., & Asensio Brouard, M. M. (2018)
7. del Mar Sánchez-Vera, M., & González-Martínez, J. (2019)	19. Ramírez, M. T. (2019)
8. García-Peñalvo, F. J. (2017)	20. Sánchez, E. R. V., & Others. (2020)
9. García-Peñalvo, F. J. (2018)	21. Serrano Sánchez, J. L., & Sánchez Vera, M. M. (2020)
10. García-Peñalvo, F. J., & Rojas-López, A. (2020)	22. Vera, M. M. S. (2020)
11. García-Valcárcel, A., & Caballero González, Y. A. (2020)	23. Verge, M. B., & Mon, F. E. (2019)
12. Garitano, E. T., Andonegui, A. R., & de la Serna, A. L. (2019a)	

Como primera reflexión podemos observar que el 40% de las fuentes encontradas abordan el constructo pensamiento computacional de la manera en que es de interés para este estudio. Esto nos quiere decir que más de la mitad de la literatura científica representativa consultada relacionada con el pensamiento computacional entiende a este como una habilidad o conjunto de habilidades específicas para la programación y la robótica. Antes de iniciar este estudio se tenía la hipótesis de que la mayoría de los recursos iban a entender el pensamiento computacional como una habilidad genérica para todos. Resulta entonces sorprendente que menos de la mitad de las fuentes consultadas abordan este constructo como nos interesa. Es revelador que se asocie directamente con pensamiento para programación y robótica y esto nos da pie para pensar que los trabajos relacionados con el desarrollo de este tipo de pensamiento tienen bien claro que lo que se busca es desarrollar habilidades computacionales vistas en relación con un ordenador o una computadora o un lenguaje computacional. Estos resultados fueron muy interesantes para motivar seguir adelante con la parte 2 de este estudio: en los 40 recursos encontrados que particularmente abordan el constructo como una habilidad para todos, nos interesa saber cómo se concibe esta habilidad a mayor detalle, cómo se desarrolla esta habilidad en ambientes académicos, y qué nivel educativo se plantea como el más ideal para desarrollar esta habilidad.

ETAPA 2. Metodología de la búsqueda y tratamiento de la información para contestar la pregunta 2.

La etapa dos de este estudio consiste en analizar las publicaciones encontradas en la etapa 1 que abordan el pensamiento computacional como una habilidad para todos, nos interesa saber cómo se concibe esta habilidad a mayor detalle, cómo se desarrolla esta habilidad en ambientes escolares, y qué nivel educativo se plantea como el más ideal para desarrollar esta habilidad.

Se tomó como fuentes para este análisis las 40 fuentes encontradas en la etapa 1 de este estudio. Para la selección de las fuentes útiles para los propósitos de esta etapa se usaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
a. Qué abordaran con mayor detalle el constructo “pensamiento computacional para todos” b. Qué dieran luz sobre cómo se desarrolla el pensamiento computacional en ámbitos educativos c. Que hablaran sobre el nivel educativo en que se llevaban a cabo prácticas de desarrollo de habilidades de pensamiento computacional	a. No hay información relevante para los propósitos de este estudio

Se procedió a hacer una lectura de cada artículo y a llenar una base de datos de Excel con la codificación que se muestra en la siguiente figura.

Formato de cofificación		
	Título	Información
Artículo (01)	Autores	
	Problema	
	Pregunta de investigación	
	Conceptos clave	
	Objetivo	
	Metodología	
	Resultados	
	Conclusiones	
	Opinión	

Resultados ETAPA 2

A continuación se presentan los resultados de la etapa dos de esta investigación.

a. Que abordaran el constructo “pensamiento computacional para todos” con mayor detalle

Se encontraron 8 recursos que amplían sobre la idea de pensamiento computacional para todos.

Capacidad de nuestros estudiantes para resolver problemas relacionados con la vida diaria y con el mundo laboral	Basogain Olabe, X., & Olmedo Parco, M. E. (2020).
--	---

Pensamiento Computacional (PC) aplicado a la resolución de problemas	Bordignon, F. R. A., & Iglesias, A. A. (2020).
Este pensamiento se describe en la literatura como esenciales para la vida y una forma particular para afrontar problemas científicos y tecnológicos	Carmona-Mesa, J. A., & Morales Múnera, S. M. (2017).
conjunto de habilidades para la solución de problemas que debe ser adquirido por las nuevas generaciones de estudiantes para prosperar en un mundo digital	Marin Ballon, E. M. (2020).
Ofrece herramientas que se ajustan a los intereses del alumnado y les da la posibilidad de comprender mejor los fundamentos de nuestra sociedad y de los entornos basados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Miranda, G., León, C., & Segredo, E. (2017).
Potencia competencias y habilidades en los estudiantes, permitiendo el desarrollo del pensamiento crítico y creativo para la resolución de problemas en el contexto real haciendo uso de conceptos de informática, aplicables aún a otros campos	Motoa, S. P. (2019).
Pensamiento computacional es visto como opción para la representación, adquisición de conocimientos y atención a problemas	Padrón, N. P., Planchart, S. F., & Reina, M. F. (2020).
Para preparar a los estudiantes en la comprensión y el uso de los medios y las herramientas digitales. Sin embargo, no se ha tomado en cuenta que los medios digitales influyen no solo en el desarrollo del conocimiento, sino también en la economía, la cultura, la comunicación y las relaciones sociales.	Roncoroni-Osio, U., & Bailón-Maxi, J. E. (2020).

Encontramos en estos resultados que el pensamiento computacional representa una serie de habilidades que ayudan a la resolución de problemas de la vida cotidiana. Particularmente se hace énfasis en que las nuevas generaciones deben desarrollar estas habilidades para un mundo digital y para afrontar problemas científicos o tecnológicos. El pensamiento computacional promueve el pensamiento crítico y creativo para la resolución de problemas. Se amplía el concepto con la idea de que no solo en el mundo de las TIC y del uso de los medios y herramientas digitales se valora la utilidad del pensamiento computacional, sino también en otros ámbitos como la economía, la cultura y las relaciones sociales.

b. Qué dieran luz sobre cómo se desarrolla el pensamiento computacional en ámbitos educativos

Se encontraron 10 recursos que hablan sobre cómo se desarrolla el pensamiento computacional en ámbitos educativos.

Razonamiento algebraico, matemáticas	Alsina, Á., & Acosta Inchaustegui, Y. (2018).
Al Pensamiento Computacional y a la enseñanza de problemas vinculada a los saberes digitales y una colección de catorce tareas de un curso Tecnologías en Educación Matemática el diseño curricular de ambientes que integren tecnología la Facultad ser realizadas en el aula con lápiz y papel	Carmona-Mesa, J. A., & Morales Múnera, S. M. (2017).
Mismo como son orientación espacial, toma de decisiones, empleo de bucles y elaboración de funciones o subrutinas para la resolución de problemas.	Narváez, H. O. P., & Álvarez-Zurita, A., &

	Herrera, C. R. G. (2019)
Metodologías activas y material didáctico desenchufado.	Cid, L., & Fuentes, E. E. M. (2019).
Para la ejecución se empleó actividades desconectadas, las cuales se encuentran relacionadas directa e indirectamente con el pensamiento computacional, donde la manipulación de objetos y la lúdica	Delgado Moncayo, J. P., & Prado Coral, J. M. (2018).
la enseñanza del pensamiento computacional a través de actividades desconectadas que no requieran del uso de tecnologías digitales.	Iglesias, A. A., & Bordignon, F. (2019).
Pensamiento Computacional como herramienta para la resolución de problemas de matemáticas con la novedad de utilizar exclusivamente las denominadas actividades desenchufadas desvinculadas de cualquier entorno tecnológico.	López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. D. (2019).
con modalidad semipresencial y técnicas de clase invertida, de una asignatura de un máster multidisciplinar (humanidades digitales)	Pareja Lora, A. (2020).
Incluyen nuevas perspectivas como el pensamiento computacional “desenchufado”.	Sánchez Vera, M. M. (2019).
Evaluación y pensamiento crítico o detección de patrones se puede aplicar en áreas como la Matemática, Física, la Historia o la Música.	López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. D. (2019).

Encontramos en estos resultados el uso de material didáctico y actividades “desenchufadas” como un método para desarrollar el pensamiento computacional como una habilidad genérica. Estas actividades son desvinculadas de cualquier entorno tecnológico y se usan materiales didácticos hechos de papel u otras materias primas, se usa el lápiz, marcadores. Se llevan a cabo estas actividades para hacer consciencia y evidenciar que el pensamiento computacional no es particular a la relación con un ordenador o con tecnologías asociadas al mismo. En cuanto a las materias escolares para las que sirve más el pensamiento computacional son las matemáticas. Pero también los autores hablan de materias como la Física, la Historia o la Música.

c. Que hablan sobre el nivel educativo en que se llevaban a cabo prácticas de desarrollo de habilidades de pensamiento computacional

Se encontraron 13 recursos que hablan sobre el nivel educativo en que se llevaban a cabo prácticas de desarrollo de habilidades de pensamiento computacional.

Educación básica	<ul style="list-style-type: none"> • Alsina, Á., & Acosta Inchaustegui, Y. (2018). • Basogain Olabe, X., & Olmedo Parco, M. E. (2020). • Bordignon, F. R. A., & Iglesias, A. A. (2020). • Cid, L., & Fuentes, E. E. M. (2019). • Delgado Moncayo, J. P., & Prado Coral, J. M. (2018). • García, J. M. (2020). • Sanabria Zafra, E., & Rodríguez Rodríguez, N. (2020). • Rueda, A. I. R., & Díaz, W. D. Á. (2016). • Padrón, N. P., Planchart, S. F., & Reina, M. F. (2020).
Universidad	<ul style="list-style-type: none"> • Carmona-Mesa, J. A., & Morales Múnera, S. M. (2017). • Marin Ballon, E. M. (2020). • Pareja Lora, A. (2020).

- | | |
|--|---|
| | • Narváez, H. O. P., Álvarez-Zurita, A., & Herrera, C. R. G. (2019) |
|--|---|

Encontramos en estos resultados que el nivel educativo en que se llevaban a cabo prácticas de desarrollo de habilidades de pensamiento computacional como habilidad genérica es el nivel básico. El pensamiento computacional forma parte fundamental del proceso de aprendizaje en todas las edades, pero básicamente en niños, ya que estos ahora están aprendiendo las bases de un lenguaje de comunicación y de tecnología.

CONCLUSIÓN

Este estudio muestra que la literatura científica en relación con pensamiento computacional es más prolífica cuando el constructo se asocia a habilidades de programación y robótica. En particular para este estudio se buscó documentos que abordaran el pensamiento computacional como una habilidad genérica para todos. Se evidenció que el pensamiento computacional visto así, es una habilidad que ayuda en la resolución de problemas para la vida y en ambientes académicos principalmente en materias como las matemáticas, la física, pero también la historia, la cultura y la música. Se encontró que las actividades “desenchufadas” son las que se llevan a cabo para desarrollar esta habilidad y que el nivel más idóneo para iniciar con actividades de desarrollo de pensamiento computacional es el nivel básico educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aguirre, J., Garcia, B., y Chiarani, M. C. (2018). Una Aproximación al Desafío del Pensamiento Computacional: Game Jam. *Docentes Conectados*, 1(2), 25–39.
- Alsina, Á., & Acosta Inchaustegui, Y. (2018). Iniciación al álgebra en Educación Infantil a través del pensamiento computacional: Una experiencia sobre patrones con robots educativos programables. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* 52, 218-235. <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/15424>
- Álvarez Bellón, A. (2020). *Videojuego para que niños en edad infantil desarrollen pensamiento computacional*. <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/23164>
- Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., & Arnay, R. (2020). Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional. *Revista de Educación a distancia RED*. <https://revistas.um.es/red/article/view/410191>
- Angulo, J. A. P. (2019). El pensamiento computacional en la vida cotidiana. *Revista Científica*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7036562>

- Ayuso, Á. M., Povedano, N. A., & López, R. B. (2020). La resolución de problemas basada en el método de Polya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria. *Aula abierta*, 49(1), 83–90.
- Balladares, J., Avilés, A, y Pérez, H. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia*, Colección de Filosofía de la Educación. 21.143-159. <https://biblat.unam.mx/es/revista/sophia-quito/articulo/del-pensamiento-complejo-al-pensamiento-computacional-retos-para-la-educacion-contemporanea>
- Barcay, D. (2019). *Solving Problems at Google Using Computational Thinking* [Archivo de video] https://www.youtube.com/watch?time_continue=39&v=SVVB5RQfYxk
- Basogain Olabe, X., & Olmedo Parco, M. E. (2020). Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online. *Revista de Educación a Distancia RED*. 20(63) <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/89642>
- Basogain, X., Olabe, J., Olabe, J. C., & Rico, M. J. (2017). Pensamiento computacional en las escuelas de Colombia: colaboración internacional de innovación en la educación. *Revista de Educación a Distancia RED*. https://www.researchgate.net/profile/Xabier_Basogain/publication/318596764_Pensamiento_computacional_en_las_escuelas_de_Colombia_colaboracion_internacional_de_innovacion_en_la_educacion/links/59721dcea6fdcc83487f05fd/Pensamiento-computacional-en-las-escuelas-de-Colombia-colaboracion-internacional-de-innovacion-en-la-educacion.pdf
- Batallanos, C. A., & Pocohuanca, O. Q. (2017). Modelo de sistema de recomendación de objetos para incentivar el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista Referencia*. <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/rrp/article/view/120>
- Bavera, F., Daniele, M., & Quintero, T. (2019). Análisis de prácticas de docentes de educación primaria en el marco de una formación en pensamiento computacional. *I Simposio Argentino de Educación en Informática* <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/88944>
- Berrocoso, J. V., & Sánchez, M. R. F. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista de educación a distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/240311>

- Boix Tormos, J. J. (2016). Estudio de la influencia del aprendizaje del pensamiento computacional en las materias de ciencias en alumnos de secundaria. *Universitat Oberta de Catalunya* <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/handle/10609/52982>
- Bolívar, M. I. S. (2019). Experiencias y estrategias educativas con TIC para el desarrollo del pensamiento computacional en Iberoamérica. *Pensamiento Actual*. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/37792>
- Bordignon, F. R. A., & Iglesias, A. A. (2020). *Introducción al Pensamiento Computacional*. Universidad Pedagógica Nacional y Educar S. E. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89089>
- Bulgarelli, F. L., & Trucco, G. E. (2020). *Introducción al Pensamiento Computacional: Memorias sobre la Construcción de una Materia Necesaria*. Argentina: Universidad del Cema <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/750.pdf>
- Burgos, J. B., & Salvador, M. R. A. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973042>
- Caballero Gonzalez, Y. A. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa*. Programa de Doctorado Formación en la Sociedad del Conocimiento <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1980>
- Caballero González, Y. A. (2019). *Fortaleciendo habilidades de pensamiento computacional en Educación Infantil: Experiencia de aprendizaje mediante interfaces tangible y gráfica*. Universidad de Extremadura <http://dehesa.unex.es/handle/10662/10445>
- Caballero-González, Y. A., & García-Valcárcel, A. (2020). *¿ Aprender con robótica en Educación Primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional*. Ediciones Universidad de Salamanca <https://gredos.usal.es/handle/10366/143354>
- Caride, S. R. (2019). Experiencias robóticas en Infantil. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa* (7). <https://revistas.um.es/riite/article/view/399641>
- Carmona-Mesa, J. A., & Morales Múnera, S. M. (2017). *Pensamiento computacional en la formación inicial de profesores de matemáticas*. Universidad de Antioquia https://www.researchgate.net/profile/Jaime_Andres_Carmona-Mesa/publication/326450312_Pensamiento_Computacional_en_la_formacion_inicial_de

profesores_de_matematicas/links/5b4e57f6aca27217ff9e9ba2/Pensamiento-Computacional-en-la-formacion-inicial-de-profesores-de-matematicas.pdf

- Casali, A., Deco, C., Viale, P., & Bender, C. (2020). *Enseñanza y Aprendizaje del Pensamiento Computacional y la Programación en los distintos Niveles Educativos*. XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/104106>
- Casali, A., Zanarini, D., & San Martín, P. S. (2018). *Pensamiento computacional y programación en la formación de docentes del nivel primario*. XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2018, Universidad Nacional del Nordeste). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67515>
- Cid, L., & Fuentes, E. E. M. (2019). *Diseño e implementación de estrategias didácticas desenchufadas para el desarrollo del Pensamiento Computacional en alumnos de 5.º año de Educación Básica*. Universidad de Concepción. https://www.researchgate.net/profile/Luis_Lastra2/publication/336303383_Diseño_e_implimentacion_de_estrategias_didacticas_desenchufadas_para_el_desarrollo_del_Pensamiento_Computacional_en_alumnos_de_5_ano_de_Educacion_Basica/links/5dc83f6892851c8180434ffd/Diseño-e-implementacion-de-estrategias-didacticas-desenchufadas-para-el-desarrollo-del-Pensamiento-Computacional-en-alumnos-de-5-ano-de-Educacion-Basica.pdf
- Chun, B. y Piotrowski, T. (2012). *Pensamiento computacional ilustrado*. Cali: Eduteka Universidad ICESI. <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacionalIlustrado.pdf>
- Compañ-Rosique, P., & Satorre-Cuerda, R. (2015). Enseñando a programar: un camino directo para desarrollar el pensamiento computacional. *Revista de Educación*. <https://revistas.um.es/red/article/view/240191>
- de la Fuente, H. A., & García, A. P. (2017). Evaluación del Pensamiento Computacional en Educación Primaria. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://revistas.um.es/riite/article/view/267411>
- del Mar Sánchez-Vera, M. (2019). El pensamiento computacional en contextos educativos: una aproximación desde la Tecnología Educativa. *Research in Education*. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=26599031&AN=141408868&h=nFwzn3pfyNagr31bzGHM5zKcQT%2F3iI>

[fWY CZXqqe QIUY8NoSNiZZOp%2BOc4Pui37zCb1gzubfLAfyesatwrz64Q%3D%3D&cr
l=c](http://www.revistas.um.es/riite/article/view/407731)

- del Mar Sánchez-Vera, M., & González-Martínez, J. (2019). Pensamiento computacional, Robótica y Programación en educación. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://revistas.um.es/riite/article/view/407731>
- Delgado Moncayo, J. P., & Prado Coral, J. M. (2018). *Pensamiento Computacional a Través de Estimulación Sensorial en Niños de Transición*. Project Report. Universidad de Nariño - SIREDA, Pasto, Colombia <http://sireda.udenar.edu.co/id/eprint/6287>
- Espino, E. E. E., & Soledad, C. (2015). Estudio sobre diferencias de género en las competencias y las estrategias educativas para el desarrollo del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/240171>
- Flores Velasquez, E. (2019). *Modelo holístico de código-alfabetización en el desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria*. Universidad Nacional Federico Villareal. Perú. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/3735>
- García, J. M. (2020). La expansión del Pensamiento Computacional en Uruguay. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/410441>
- García-Peñalvo, F. J. (2016). *Presentación del proyecto TACCLE3 coding*. Universidad de Salamanca <https://repositorio.grial.eu/bitstream/grial/653/3/EI%3C18%20TACCLE3.pdf>
- García-Peñalvo, F. J. (2017). *Pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios. El enfoque de TACCLE3*. Grupo GRIAL <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/801>
- García-Peñalvo, F. J. (2018). *Pensamiento computacional*. Grupo GRIAL <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1182>
- García-Peñalvo, F. J., & Rojas-López, A. (2020). *Evaluación de habilidades del pensamiento computacional para predecir el aprendizaje y retención de estudiantes en la asignatura de programación*. Grupo GRIAL <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1998>
- García-Valcárcel, A., & Caballero González, Y. A. (2020). *¿ Aprender con robótica en Educación Primaria? Un medio de estimular el pensamiento computacional*. <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2001> Grupo GRIAL
- Garitano, E. T., Andonegui, A. R., & de la Serna, A. L. (2019a). Análisis y creación de Máquinas Virtuales Cognitivas: Percepción de aprendizaje útil del alumnado Universitario. *Revista*

- Garitano, E. T., Andonegui, A. R., & de la Serna, A. L. (2019b). Máquinas Virtuales Cognitivas: Desarrollo del Pensamiento Computacional. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*<https://revistas.um.es/riite/article/view/397911>
- Chun, Benjamin y Tim Piotrowski (2012), *Pensamiento computacional ilustrado*, Cali, Eduteka Universidad ICESI
<http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacionalIlustrado.pdf>
- González, C. S. G. (2019). Estrategias para la enseñanza del pensamiento computacional y uso efectivo de tecnologías en educación infantil: una propuesta inclusiva. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*.
<https://revistas.um.es/riite/article/view/405171>
- Gonzalez, M. Z., & García, J. H. (2020). Competencia de pensamiento computacional en la educación no formal. *Educec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 72, 68–87.
- González Martínez, J., & Estebanell, M. (2018). ¿Robots o programación? El concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *EKS*. 19 (2) p. 29 <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/15722>
- González, Y. A. C., & Muñoz-Repiso, A. G.-V. (2020). Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 58, 117–142.
- González-González, C. S. (2019). *Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil*. Grupo GRIAL
<https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1689>
- Graziani, L. M., Sanhueza, M. E., & Cayú, G. A. (2016). CÓDIMO: desarrollo del pensamiento computacional en las escuelas. *II JORNADAS ARGENTINAS*.
<http://rid.unrn.edu.ar/jspui/handle/20.500.12049/2428>
- Guillen, A. G., Gómez, H. A., & López, R. R. (2017). Modelo de un sistema tutor inteligente para el desarrollo del pensamiento computacional. *Journal CIM*.
https://www.researchgate.net/profile/Rafael_Rivera-Lopez/publication/322132346_Modelo_de_un_sistema_tutor_inteligente_para_el_desarrol

[lo_del_pensamiento_computacional/links/5a46b2a1a6fdcce1971b7487/Modelo-de-un-sistema-tutor-inteligente-para-el-desarrollo-del-pensamiento-computacional.pdf](https://doi.org/10.24305/revista.v5i1.1311)

- Guzmán, D. S. (2019). Industria y educación 4.0 en México: un estudio exploratorio. *Implicaciones de la industria 4.0 en la educación superior*, 39.
- Herrera Bonifacio, S. (2017). *Propuesta de Programa Formativo en Pensamiento Computacional para Docentes de Primaria del Colegio Simón Bolívar del municipio de Dajabón, República Dominicana*. Grupo Grial <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/899>
- Herrero, J. F. Á. (2020). Pensamiento computacional en Educación Infantil, más allá de los robots de suelo. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 11–11.
- Iglesias, A. A., & Bordignon, F. (2019). Estrategias para desarrollar el pensamiento computacional. *Saberes Digitales* <http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/images/recursos/Coleccion-Actividades-Desconectadas-presentacin-v1.pdf>
- Jiménez Rey, E. M., & Servetto, A. C. (2020). Desarrollo de pensamiento computacional en estudiantes de ingeniería. *III Jornadas sobre las Prácticas Docentes en la Universidad Pública* <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/105868>
- Llorens Largo, F., García-Peñalvo, F. J., Molero Prieto, X., & Vendrell Vidal, E. (2017). La enseñanza de la informática, la programación y el pensamiento computacional en los estudios preuniversitarios. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 18(2), 7–17.
- López, M. F. (2018). Modelo de enseñanza en programación y pensamiento computacional en estudiantes de nivel secundaria. *Con-ciencia y técnica*, 2. <http://revistas.sena.edu.co/index.php/conciencia/article/download/1958/2077>
- López-Iñesta, E., Ros-Esteve, M., & Diago, P. D. (2019). *Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos*. Universidad de Zaragoza. DOI: 10.26754/CINAIC.2019.0114 <https://zagan.unizar.es/record/84630/>
- Lugo, M. J. R., & Olabe, X. B. (2018). Diseñando un material educativo digital: nuevas formas de enseñar habilidades del pensamiento computacional. *Teknologia berrien erabilera eta gaur egungo*. <http://www.academia.edu/download/56703926/USE00186508.pdf#page=82>
- Lugo, M. J. R., Olabe, X. B., & Niño, N. M. (2018). “Evolución”: Diseño e Implementación de Material Educativo Digital para Fortalecer Habilidades del *Pensamiento Computacional*. <http://rita.det.uvigo.es/VAEPRITA/201802/uploads/VAEP-RITA.2018.V6.N1.A5.pdf>

- Lugo, M. T., Ithurburu, V. S., Sonsino, A., & Loiacono, F. (2020). Políticas digitales en educación en tiempos de Pandemia: desigualdades y oportunidades para América Latina. *Eduotec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 73, 23–36.
- Mantilla, R. R., & Negre, F. (2019). Desarrollo del pensamiento computacional basado en diseño de tecnología educativa. *I+ D REVISTA DE INVESTIGACIONES*. <http://www.udi.edu.co/revistainvestigaciones/index.php/ID/article/view/214>
- Marín Ballón, E. M. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de ingenierías para la comprensión óptima de la matemática*. UNAS <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/handle/UNSA/11007>
- Martínez, V. A. D., & Bastidas, G. E. C. (2020). Experiencias sobre la inducción de tecnologías programables para el desarrollo del pensamiento computacional en escuelas de zonas rurales y urbanas marginales. *Revista Vínculos* <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/vinculos/article/view/1720>
- Miranda, G., León, C., & Segredo, E. (2017). *Hacia la educación del futuro: El pensamiento computacional como mecanismo de aprendizaje generativo*. Grupo Grial <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/962>
- Montaño Molina, J. S., & Mondragón Reyes, C. D. (2019). *Estrategias de ludificación para evaluar el pensamiento computacional a través de un modelo basado en evidencia*. Colombia: Universidad del Cauca <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/handle/123456789/1778>
- Montes-León, R., Montes-León, H., & Pérez-Marín, D. (2020). *Mejora del Pensamiento Computacional en Estudiantes de Secundaria con Tareas Unplugged*. Grupo Grial <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2127>
- Moreno-León, J., & Robles, G. (2015). Dr. Scratch: análisis automático de proyectos Scratch para evaluar y fomentar el pensamiento computacional. *Revista de Educación a distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/240251>
- Motoa, S. P. (2019). Pensamiento computacional. *Revista Educación y Pensamiento*, 26(26), 107–111.
- Morín, E. (1984). *Ciencia con Consciencia*. Barcelona: Anthropos.
- Muñoz, G. C. (2015). Scratch+ ABP, como estrategia para el desarrollo del pensamiento computacional. *Medellín, Colombia*. <https://core.ac.uk/download/pdf/47250268.pdf>
- Narváez, H. O. P., Álvarez-Zurita, A., & Herrera, C. R. G. (2019). Dominio de habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Sucre de

Quito-Ecuador. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*.
<https://revistas.um.es/riite/article/view/394221>

Narváez, H. O. P., & Roig-Vila, R. (2015). Entornos de programación no mediados simbólicamente para el desarrollo del pensamiento computacional. Una experiencia en la formación de profesores. *Revista de Educación a Distancia*.
<https://revistas.um.es/red/article/view/240301>

Olabe, X. B., & Basogain, M. Á. O. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista de educación a distancia*.
<https://revistas.um.es/red/article/view/240011>

Ornduf, T. (2019). *Solving Problems at Google Using Computational Thinking* [Archivo de video]
https://www.youtube.com/watch?time_continue=39&v=SVVB5RQfYxk

Ortega Ruipérez, B., & Asensio Brouard, M. M. (2018). *Robótica DIY: pensamiento computacional para mejorar la resolución de problemas*. Universidad de Extremadura
<http://dehesa.unex.es/handle/10662/8767>

Padrón, N. P., Planchart, S. F., & Reina, M. F. (2020). Aproximación a una definición de pensamiento computacional. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1). <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>

Pareja Lora, A. (2020). Educación del pensamiento computacional para alumnos de un posgrado semipresencial en Humanidades: experiencias con clase invertida. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2307-79992020000200018&script=sci_abstract&tlng=en

Pérez Narváez, H. O., Álvarez Zurita, A., & Guevara Herrera, C. R. (2019). *Dominio de habilidades del pensamiento computacional en los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior Sucre de Quito-Ecuador*. Universidad de Murcia
<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/85006>

Pulido, J. G. L., & Pizarro, N. A. B. (2019). Desarrollando pensamiento computacional mediante máquinas de goldberg. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*
<https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/74>

Queiruga, C. A., & Banchoff Tzancoff, C. M. (2019). Escuelas TIC. El pensamiento computacional en la escuela. *XXI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*
<http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/77158>

- Pack, J. (2019). *Solving Problems at Google Using Computational Thinking* [Archivo de video] https://www.youtube.com/watch?time_continue=39&v=SVVB5RQfYxk
- Ramírez, M. T. (2019). PENSAMIENTO COMPUTACIONAL: UNA COMPETENCIA DEL SIGLO XXI. *Revista Científica de Publicación del Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior*, 6(1). <http://ojs.cepies.umsa.bo/index.php/RCV/article/view/28>
- Rico, M. J., & Olabe, X. B. (2018). Pensamiento computacional: rompiendo brechas digitales y educativas. *EDMETIC*, 7(1), 26–42.
- Rodríguez Hernández, J. F. (2020). *Sistemas software para monitorizar el entrenamiento personalizado del pensamiento computacional*. Universidad de la Laguna <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/21319/Sistemas%20software%20para%20monitorizar%20el%20entrenamiento%20personalizado%20del%20pensamiento%20computacional.pdf?sequence=1>
- Rodríguez, M. Á. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con Scratch. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*, 1(2), 45–64.
- Roig-Vila, R., & Moreno-Isac, V. (2020). El pensamiento computacional en Educación. Análisis bibliométrico y temático. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/402621>
- Rojas-López, A., & García-Peñalvo, F. J. (2020a). Evaluación de habilidades del pensamiento computacional para predecir el aprendizaje y retención de estudiantes en la asignatura de programación de computadoras en educación superior. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/download/409991/281301/>
- Rojas-López, A., & García-Peñalvo, F. J. (2020b). Evaluación del pensamiento computacional para el aprendizaje de programación de computadoras en educación superior. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/409991>
- Roncoroni-Osio, U., & Bailón-Maxi, J. E. (2020). *Pensamiento computacional. Alfabetización digital sin computadoras*. INNOVACIÓN TEÓRICA <http://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11104>
- Ros-Esteve, M., López-Iñesta, E., & Diago, P. D. (2019). *Desarrollo de destrezas de pensamiento computacional con actividades desenchufadas para la resolución de problemas matemáticos*. Grupo Grial <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/1729>

- Rosas, M. V., Zúñiga, M. E., & Fernández, J. (2017). El Pensamiento Computacional: experiencia de su aplicación en el aprendizaje de la resolución de problemas. *XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación* <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63918>
- Rueda, A. I. R., & Díaz, W. D. Á. (2016). Una aproximación desde la lógica de la educación al pensamiento computacional. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 21, 161–176.
- Ruipérez, B. O., & Brouard, M. A. (2018). *Pensamiento computacional y resolución de problemas*. Universidad Autónoma de Madrid https://www.researchgate.net/profile/Beatriz_Ortega-Ruiperez/publication/331895649_Pensamiento_computacional_y_resolucion_de_problemas/s/links/5d9732e792851c2f70e9937c/Pensamiento-computacional-y-resolucion-de-problemas.pdf
- Sanabria Zafra, E., & Rodríguez Rodríguez, N. (2020). *El pensamiento computacional: ¿Una nueva forma de entrenar la memoria de trabajo?* Universidad de Murcia <https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/89645>
- Sánchez, E. R. V., & Others. (2020). *Robótica pedagógica móvil y pensamiento computacional: una propuesta de actividad lúdica*. UNAM http://132.248.192.241:8080/jspui/bitstream/IISUE_UNAM/548/1/RuizE_2020_Robotica_pedagogica_movil.pdf
- Sánchez Vera, M. M. (2019). *El pensamiento computacional en contextos educativos: una aproximación desde la Tecnología Educativa*. REALIA. <http://roderic.uv.es/handle/10550/73399>
- Science Teachers Association, C. (2019). *Claves del pensamiento computacional*. Sociedad Internacional para las Tecnologías en Educación <http://centroderecursos.educarchile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/55327/PensamientoComputacional1.pdf?sequence=1>
- Segura, J. A., Nebot, M. Á. L., & Mon, F. E. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *Revista de Educación a Distancia* <http://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/22303>
- Serrano Sánchez, J. L., & Sánchez Vera, M. M. (2020). La formación inicial del profesorado de Infantil y Primaria en pensamiento computacional y robótica educativa. *REDES*. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/93321/1/serrano_sanchez_solano_innovaest_ic_2020_actas.pdf

- Trilles, S., & Granell, C. (2018). SUCRE4Kids: El fomento del pensamiento computacional a través de la interacción social y tangible. *Jornadas de la Enseñanza Universitaria*. https://www.researchgate.net/profile/Sergi_Trilles_Oliver/publication/326405819_SUCRE_4Kids_El_fomento_del_pensamiento_computacional_a_traves_de_la_interaccion_social_y_tangible/links/5c6080e3a6fdccb608b75d47/SUCRE4Kids-El-fomento-del-pensamiento-computacional-a-traves-de-la-interaccion-social-y-tangible.pdf
- Uscanga, E. A. V., & Bottamedi, J. (2019). Pensamiento computacional en el aula: el desafío en los sistemas educativos de Latinoamérica. *Revista de Educación a Distancia*. <https://revistas.um.es/riite/article/view/397901>
- Vera, M. M. S. (2020). La robótica, la programación y el pensamiento computacional en la educación infantil. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*. <https://micologia.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/2343>
- Verge, M. B., & Mon, F. E. (2019). Robótica y pensamiento computacional en el aula de infantil: Diseño y desarrollo de una intervención educativa. *Revista de Nuevas Tecnologías*. https://www.researchgate.net/profile/Francesc_Esteve/publication/332447760_Robotica_y_pensamiento_computacional_en_el_aula_de_Infantil_Diseño_y_desarrollo_de_una_intervencion_educativa/links/5cb614db299bf120976aa71e/Robotica-y-pensamiento-computacional-en-el-aula-de-Infantil-Diseño-y-desarrollo-de-una-intervencion-educativa.pdf
- Wing, J. (2006). *Computational Thinking*. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Vilanova, G. E. (2017). *Tecnología educativa para el desarrollo del pensamiento computacional*. SISTEMAS, CIBERNÉTICA E INFORMÁTICA [http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risci/pdfs/CA074QW17.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risci/pdfs/CA074QW17.pdf)
- Zafra, E. S., Rodríguez, N. R., Pérez, A. E. Z., Marañón, P. P., & Rodríguez, M. Á. A. (2020). El pensamiento computacional? Una nueva forma de entrenar la memoria de trabajo? *Revista de Educación a Distancia*, 20(63). <https://revistas.um.es/red/article/view/401931>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a distancia*. <https://revistas.um.es/red/article/view/240321>
- Zapata-Ros, M. (2018). Pensamiento computacional. Una tercera competencia clave. *El pensamiento computacional*. https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Zapata-Ros/publication/322300195_Pensamiento_computacional_Una_tercera_competencia_clav

[e/links/5a520dda0f7e9bbc10549211/Pensamiento-computacional-Una-tercera-competencia-clave.pdf](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.311)