



## INTEGRACIÓN EN EL TERCER CICLO DE EDUCACIÓN PRIMARIA DE UN PROYECTO DE CENTRO DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL CON LA PROPUESTA CURRICULAR DE INNOVAMAT

Cira Hernández Moreno<sup>1</sup> ([cira.hernandez@ulpgc.es](mailto:cira.hernandez@ulpgc.es))

Néstor Zurita de León<sup>1</sup> ([nestor.zurita101@alu.ulpgc.es](mailto:nestor.zurita101@alu.ulpgc.es))

Eduardo Quevedo Gutiérrez<sup>1</sup> ([eduardo.quevedo@ulpgc.es](mailto:eduardo.quevedo@ulpgc.es))

<sup>1</sup>Universidad Las Palmas de Gran Canaria

### Resumen

Debido a la importancia que ha ido adquiriendo el pensamiento computacional en el ámbito educativo, se han introducido en el aula herramientas de programación informática que potencian su aprendizaje como Scratch. Esta intervención nace con el objetivo de estudiar el estado pensamiento computacional y la adquisición de contenidos geométricos en el tercer ciclo de Educación Primaria. El estudio se ha realizado el curso académico 2023/2024 en el CPEIPS San Antonio María Claret, centro concertado de la isla de Gran Canaria. La muestra total está formada por 257 estudiantes. Los datos obtenidos muestran que existe más diferencia en el estado del pensamiento computacional que en la adquisición de contenidos geométricos en los distintos niveles.

*Palabras clave:* pensamiento computacional, Educación Primaria, Scratch, geometría

## **Abstract**

Due to the increasing importance of computational thinking in the educational field, computer programming tools that enhance learning, such as Scratch, have been introduced in the classroom. This intervention aims to study the state of computational thinking and the acquisition of geometric content in the third cycle of Primary Education. The study was conducted during the academic year 2023/2024 at CPEIPS San Antonio María Claret, a private school located in Gran Canaria. The total sample consists of 257 students. The data obtained shows that there is a greater difference in the state of computational thinking than in the acquisition of geometric content at different levels.

*Keywords:* computational thinking, Elementary Education, Scratch, Geometry

## **Introducción**

El pensamiento computacional ha ganado relevancia en los últimos tiempos por su papel en el desarrollo de habilidades clave para el siglo XXI (Gallego y Loyola, 2021). La primera definición formal del término se remonta a Jeannette Wing (2006), para la que el pensamiento computacional es una habilidad esencial que se basa en los principios de la ciencia de la computación y que puede ser aplicada en diversos contextos para resolver problemas y comprender el comportamiento humano.

Debido al potencial del concepto en el ámbito educativo, varios países europeos lo han integrado en el currículo de la educación obligatoria por dos tendencias (Joint Research Centre, 2022) que representan visiones diversas del pensamiento computacional (Bocconi et al., 2016). En primer lugar, se pretende fomentar competencias de pensamiento computacional en el alumnado para que pueda abordar situaciones de forma innovadora, comunicarse utilizando distintos medios, solucionar desafíos del mundo real y examinar asuntos cotidianos desde una perspectiva única. Por otra parte, su implementación se ve fundamental para estimular el

desarrollo económico, satisfacer demandas laborales en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y preparar al alumnado para la vida laboral.

En esta línea, España se une a la integración curricular del pensamiento computacional en todas las etapas educativas con el fin de establecer un proceso que permita al alumnado estructurar sus pensamientos de manera organizada y coherente, verificando el proceso seguido y aplicando correcciones según sea necesario. Esto se ha logrado a través de la aprobación de la Ley Orgánica 3/2020, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de Educación (Montero, 2021).

En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, el desarrollo del pensamiento computacional ha cobrado vida en todas las etapas educativas con la publicación del Decreto 196/2022, el Decreto 211/2022 y el Decreto 30/2023. En Educación Primaria, etapa donde sucede la intervención, el pensamiento computacional destaca en la competencia específica 4 del área de Matemáticas. El desarrollo de esta competencia implica simplificar y resaltar aspectos clave, relacionar la informática con las necesidades del alumnado, prepararle para un futuro tecnológico, mejorar sus habilidades intelectuales y emocionales, y adquirir aprendizajes que se centren en el pensamiento computacional y la resolución de problemas cotidianos de manera sistemática (Decreto 211/2022, 2022).

Asimismo, el Bloque IV “Sentido algebraico y pensamiento computacional” se centra en el lenguaje de comunicación de las matemáticas y en la integración de la tecnología digital en el aprendizaje matemático. Para ello, las características fundamentales se enfocan en el reconocimiento de patrones, relaciones entre variables, expresión de regularidades, modelización de situaciones con expresiones simbólicas, y la integración de la tecnología digital de manera transversal en el aprendizaje matemático.

En consecuencia, debido a la importancia que ha ido adquiriendo el pensamiento computacional en los últimos años, se han introducido en el aula herramientas de programación informática que potencian su aprendizaje. Entre ellos, destaca la plataforma Scratch (Álvarez, 2017). Se trata de un lenguaje de programación creado por el Laboratorio de Medios del Instituto de Massachusetts (MIT Media Lab) en 2003 con el fin de facilitar el aprendizaje de la programación

y hacerla más atractiva y accesible a través de bloques funcionales (Resnick, 2013). Además, el uso de Scratch en el ámbito educativo ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje lógico y algorítmico de los niños, así como para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional a través de una temática de videojuegos (Brennan y Resnick, 2012; Macías-Mero et al., 2021).

Aunque se suele vincular el pensamiento computacional con la competencia digital, este destaca por su enfoque multidisciplinar y su potencial aplicación en diversas áreas (Zapata-Ros, 2015). Por este motivo, la presente intervención se ha centrado en el área de Matemáticas, concretamente en el sentido espacial.

## **Contextualización**

El centro en el que se desarrolla es el CPEIPS San Antonio María Claret en Las Palmas de Gran Canaria. Este destaca a nivel autonómico y nacional por su carácter innovador y compromiso educativo. Es un centro pionero que incorporó el pensamiento computacional en un proyecto de centro el curso 2018/2019 (Figura 1.1). Aunque el propósito inicial del proyecto era promover el pensamiento computacional mediante el uso de la robótica educativa, se optó por incorporar la programación por bloques como un recurso complementario, y gracias a los logros alcanzados, se extendió a diversos niveles educativos (Lijó et al., 2023; Santana et al., 2022; Gallego et al., 2022).

Asimismo, el curso 2022/2023 el colegio empezó con el proyecto curricular de *Innovamat* en



*Figuras 1.1 y 1.2. Logotipo proyecto centro (izquierda) e Innovamat (derecha).*

toda la etapa de Educación Primaria (Figura 1.2). Se trata de una metodología innovadora en la enseñanza de las Matemáticas que fomenta el aprendizaje profundo de los saberes del área poniendo el foco en el desarrollo de procesos o bloques competenciales: resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación y representación, y conexiones intra y extra matemáticas.

Para el desarrollo de esta intervención, se ha seleccionado un reto de Innovamat que está relacionado con la Geometría y se ha adaptado al uso de Scratch. Por este motivo, esta propuesta nace con el fin de evaluar los conocimientos matemáticos en geometría y el estado del pensamiento computacional en el alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria.

## **Descripción de la intervención**

El reto propuesto por Innovamat está diseñado para 5º de Primaria con el fin de buscar figuras planas que cumplan determinadas propiedades geométricas en un ambiente de resolución de problemas. Sin embargo, para el diseño de la intervención se ha adaptado a todo el tercer ciclo de la etapa y se han creado dos sesiones que se inspiran en el reto original de la propuesta. La primera se centra en la composición de figuras planas y el descubrimiento de propiedades geométricas e introduce la creación de videojuegos con Scratch mientras que la segunda se enfoca en la resolución de una serie de preguntas de dificultad creciente con la composición final de una pregunta propia.

El desarrollo de la intervención ha tenido lugar durante el curso 2023/2024, concretamente del 16 al 18 de abril. Durante esos días, se realizó una sesión de 1 hora con cada grupo del tercer ciclo, considerando un total de 10 grupos: 5 de 5º de Primaria y otros 5 en 6º de Primaria. Por ello, aunque se han diseñado dos sesiones, únicamente se ha puesto en práctica la segunda.

### **Sesión 1**

La primera actividad de la sesión tiene como objetivo la composición de figuras planas, y descubrimiento de propiedades geométricas. En primer lugar, el alumnado debe descomponer

varias figuras geométricas en otras. Después, se les proporciona una figura geométrica con 8 pistas, y el alumnado debe descartar aquellas que no se cumplen (Figura 2).

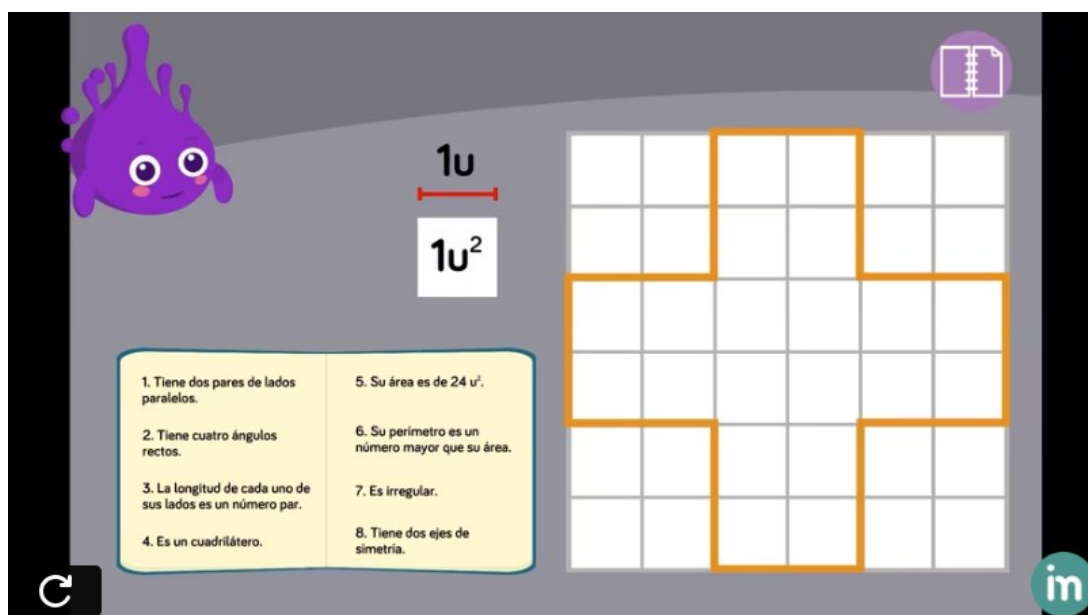


Figura 2. Encuentra las pistas intrusas - Reto 17. Fuente: Innovamat.

Esta actividad forma parte del reto original del Innovamat. El alumnado debe aplicar conocimientos previos de composición de figuras y propiedades geométrica para encontrar las pistas intrusas. Además, para resolver el problema tendrá que organizar su lógica mediante principios propios del pensamiento computacional: observación, abstracción y secuenciación.

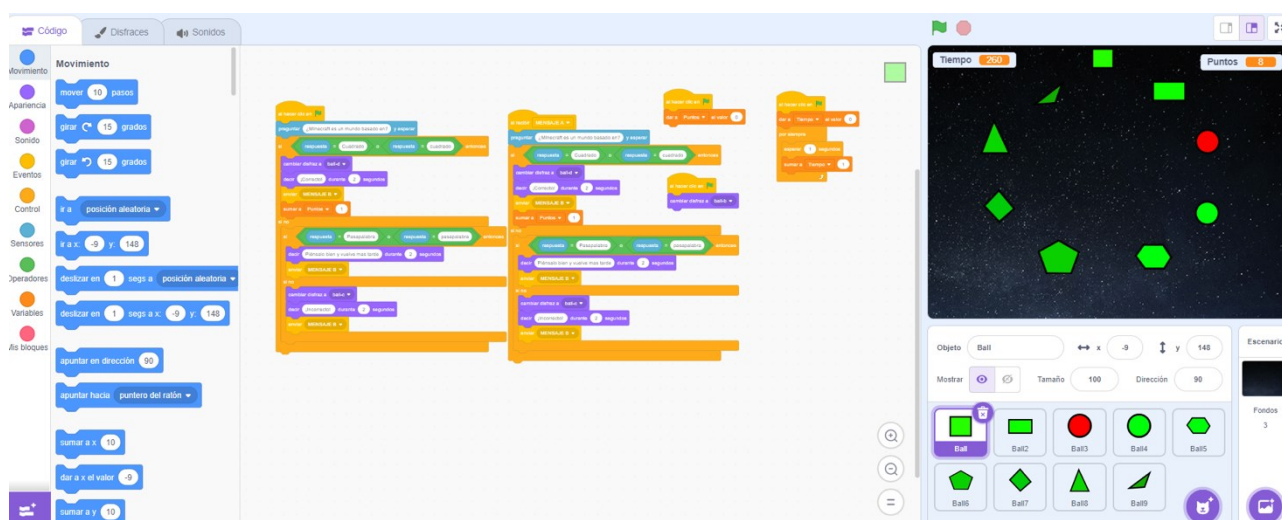


Figura 3. Videojuego intervención. Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, se introduce y se presenta la creación de videojuegos con Scratch con el objetivo de estimular el interés y la motivación del alumnado para explorar y descubrir cómo los juegos

pueden ser útiles en su proceso de aprendizaje. Para ello, se presenta el videojuego creado para la próxima sesión (Figura 3) y el alumnado debe observar e investigar la programación del mismo.

## Sesión 2

A lo largo de esta sesión el alumnado debe resolver varias preguntas, culminando con la creación y formulación de una pregunta propia. Para ello, se ha utilizado la plataforma Scratch para simular un rosco geométrico compuesto por 9 preguntas para responder y una décima que el alumnado debe crear y programar en Scratch. Todas ellas están relacionadas con contenidos geométricos (Tabla 1).

## Población y muestra

La intervención se ha realizado en el tercer ciclo de Educación Primaria del CPEIPS San Antonio María Claret. La población estudiada consta de 273 alumnos/as distribuidos en las diferentes clases del ciclo. El centro educativo es de línea cinco, lo que significa que hay 5 grupos en los niveles de 5º y 6º, con un total de 139 y 134 alumnos/as, respectivamente. La muestra considerada en el estudio consiste en el alumnado que asistió a clase ese día: 128 estudiantes de 5º y 129 de 6º. Por lo tanto, la muestra representa un total de 257 alumnos/as, lo que equivale a un 94,1% de la población total. Según la ecuación de Cochran para el cálculo de muestras representativas con corrección de población finita, esto implica que la muestra es representativa con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 1,5% (Cochran, 1963).

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2} \quad (1)$$

Donde:

- $n$  = tamaño de muestra necesario
- $Z$  = valor crítico para el nivel de confianza
- $p$  = estimación de la proporción de población
- $E$  = margen de error

## Confidencialidad

Esta intervención se ha realizado con un compromiso firme de preservar la confidencialidad. Durante la recopilación y análisis de datos, se mantuvo el anonimato del alumnado.

## Resultados

### Instrumentos de evaluación

Con relación a la evaluación, se han tenido en cuenta tres campos en relación a los distintos objetivos de la intervención: geométrico, computacional y motivacional. En la Figura 4 se muestran las técnicas e instrumentos de evaluación que se han utilizado y diseñado para cada uno de los campos.



*Figura 4. Instrumentos de evaluación. Fuente: Elaboración propia.*

### Contenidos geométricos

Para la recogida de datos del campo geométrico se ha utilizado la técnica de observación y el análisis de las preguntas del rosco, y una lista de control de instrumento de evaluación. En primer lugar, se ha tomado de referencia el número de aciertos del estudiante en el rosco geométrico para evaluar los conocimientos geométricos. En el rosco se sintetizan los contenidos geométricos de la intervención en 9 preguntas y una última de creación libre (Tabla 1). En la



Tabla 1. Preguntas rosco geométrico.

ID	Preguntas
P1	¿Minecraft es un mundo basado en?
P2	Mi área se calcula multiplicando mi base por mi altura, ¿qué figura soy?
P3	¿Por qué figura está formada la cara de una pirámide?
P4	¿Cuántos grados tiene un círculo?
P5	Seis lados iguales conforman mi figura, ¿cuál es mi nombre?
P6	¿Cuántos lados tiene un pentágono?
P7	¿Cuántos lados tiene un rombo?
P8	¿Cuántos lados iguales tiene un lado isósceles?
P9	¿Son iguales los tres lados de un triángulo escaleno?

última pregunta el alumnado debía aplicar sus conocimientos geométricos a la vez que programaba en Scratch, pero la valoración de esta pertenece al estado del pensamiento computacional.

En segundo lugar, se ha realizado una lista de control que sintetiza los contenidos geométricos de las 9 preguntas y los relaciona con los saberes básicos 1.1, 1.3, 1.4 y 4.4 del Sentido espacial del currículo de Matemáticas de la Comunidad Autónoma de Canarias. Esta herramienta comprueba si se satisface el ítem o no. En este caso, el valor de 1 indica que la condición se cumple (Sí) y el valor de 0 indica que la condición no se cumple (No).

Tabla 2. Lista de control que relaciona las preguntas del rosco con los saberes básicos.

ID	Saber básico	Ítem	Valor (0-1)
S1	1.1	Conoce las figuras y sus características, así como las diferencias entre sus iguales.	
S2	1.3	Es capaz de comentar las propiedades geométricas con su grupo clase para la creación de nuevas preguntas.	
S3	1.4	Aprovecha las herramientas que aporta el programa para la aplicación y descubrimiento de las propiedades de las figuras.	
S4	4.4	Aprovecha el material que se encuentra en el aula para definir qué pregunta y/o figura realizar en base a las actividades planteadas.	

## **Estado del pensamiento computacional**

En el caso del estado del pensamiento computacional, se ha creado otra lista de control para sintetizar los criterios a seguir para resolver la actividad de aprendizaje y se han empleado las técnicas de observación y análisis del programa. En la Tabla 3 se observan los ítems que se han tenido en cuenta.

*Tabla 3. Lista de control del estado del pensamiento computacional.*

<b>ID</b>	<b>Ítem</b>	<b>Valor (0-1)</b>
I1	Utiliza el programa de forma adecuada.	
I2	Participa en la creación del nuevo problema.	
I3	Secuencia los pasos para la nueva pregunta.	
I4	Secuencia los pasos para la respuesta.	

## **Cuestionario de satisfacción**

Por último, se ha diseñado un cuestionario de satisfacción para medir el grado de motivación del alumnado con respecto a la intervención y metodología. Este comienza con una pregunta inicial de categorización, que tiene como objetivo diferenciar en qué curso se encuentra cada estudiante. Después, se presentan cuatro preguntas para recoger información cuantitativa, que se basan en una escala de Likert de 3 (C1) y 5 puntos (C2, C3, C4). Finalmente, se facilitan dos preguntas abiertas para recoger información de forma cualitativa (C5, C6). La Tabla 4 muestra las preguntas del cuestionario.

*Tabla 4. Preguntas del cuestionario de satisfacción.*

<b>ID</b>	<b>Pregunta</b>
C1	Me ha gustado la actividad.
C2	Me ha gustado trabajar con Scratch.
C3	¿Cuánto te ha costado la actividad?
C4	Me gustaría usar Scratch en otras asignaturas.
C5	¿Qué es lo que más te ha gustado de la clase?
C6	¿Qué es lo que menos te ha gustado?

## Impacto de la intervención

### Contenidos geométricos

La Tabla 5 muestra el promedio del número de aciertos de las nueve preguntas del rosco de cada nivel. Se observa que el número de aciertos con respecto a las preguntas de contenidos geométricos es similar en ambos niveles: 7,306 en 5º de Primaria y 7,284 en 6º de Primaria. En el caso del primero, los resultados de las cinco clases se mantienen muy cerca de la media, mientras que en el último curso de la etapa la desviación típica indica una mayor dispersión de los datos.

Por otro lado, de forma general, en ambos niveles del tercer ciclo de Educación Primaria se han verificado los cuatro ítems que relacionan las preguntas con los saberes básicos del currículo (Tabla 2). Por lo tanto, el tercer ciclo de Educación Primaria tiene adquiridos los conocimientos geométricos que se corresponden con los saberes 1.1, 1.3, 1.4 y 4.4 del currículo de Matemáticas de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Tabla 5. Resultados del rosco geométrico.

Nivel	Media (sobre 9)	Media (sobre 10)	Desviación típica
5º	6,575	7,306	0,543
6º	6,555	7,284	1,080

### Estado del desarrollo global del pensamiento computacional

Debido a la falta de tiempo y conocimiento del alumnado, no se han podido recoger los datos de forma individual y precisa para responder a la lista de control que se proponía en la Tabla 3. En términos generales, se observa que, aunque ambos niveles participaron y usaron apropiadamente la herramienta de Scratch (I1, I2), el alumnado de 6º de Primaria demuestra un nivel más avanzado en cuanto a las aptitudes del pensamiento computacional en comparación con los estudiantes de 5º de Primaria. En el caso de los últimos, necesitaron la ayuda del docente para secuenciar los pasos a seguir en la pregunta de creación propia (I3). Sin embargo, pudieron secuenciar de forma autónoma la respuesta de esa misma pregunta (I4).

Para poder verificar las conclusiones de este campo, se precisa una recogida de información individual sobre el estado del pensamiento computacional que se propone como un trabajo a desarrollar en próximas investigaciones.

### **Cuestionario de satisfacción**

En este caso, la Tabla 6 refleja que a pesar de encontrar dificultades en la programación con Scratch (C3), el alumnado encuentra el desarrollo de las actividades y el uso de la herramienta de una forma positiva (C1, C2, C4). En la misma línea, con respecto a la parte cualitativa del cuestionario, las respuestas fueron altamente satisfactorias.

*Tabla 6. Resultados cuantitativos del cuestionario de satisfacción.*

<b>ID</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Típica</b>
C1	Me ha gustado la actividad.	2,6835	0,5327
C2	Me ha gustado trabajar con Scratch.	4,0549	0,9641
C3	¿Cuánto te ha costado la actividad?	2,4515	1,2095
C4	Me gustaría usar Scratch en otras asignaturas.	3,7975	1,3599

### **Conclusiones**

El pensamiento computacional ha adquirido gran relevancia en los últimos años, especialmente en el ámbito educativo. Como consecuencia, se precisa llevar a cabo investigaciones en esta área y promover intervenciones educativas que fomenten su desarrollo desde edades tempranas (Caballero y García-Valcárcel, 2020; Zapata, 2015). Cabe destacar su carácter transversal, que permite trabajar contenidos y competencias de diferentes bloques, como sucede con la geometría en el presente estudio.

Atendiendo a los resultados de evaluación del conocimiento en contenidos geométricos, a pesar de la mala concepción que suele presentar el alumnado sobre el sentido espacial (Corrales et al., 2001), ambos niveles demuestran tener pocas dificultades y una buena adquisición de los conocimientos geométricos que se corresponden con los saberes 1.1, 1.3, 1.4 y 4.4 del currículo de Matemáticas de la Comunidad Autónoma de Canarias.

En relación con el estado del desarrollo global del pensamiento computacional, los datos indican una mejora con la edad y/o con experiencia previa en actividades e intervenciones que implican su desarrollo. Sin embargo, para poder validar esta premisa adecuadamente y evaluar el estado del pensamiento computacional de cada estudiante, se requiere realizar una intervención de mayor duración y con una recogida de datos pre y post (Román González, 2016), lo cual se propone para futuras intervenciones.

Por otro lado, los resultados del cuestionario de satisfacción permiten concluir que el uso de la herramienta Scratch para llevar a cabo actividades promueve la motivación del alumnado de tercer ciclo de Educación Primaria, sin importar su nivel educativo, lo cual coincide con investigaciones previas (Resnick, 2013; Álvarez, 2017; García, 2022). Por este motivo, se considera un recurso idóneo para la ejecución de acciones que fomenten el pensamiento computacional.

## **Agradecimientos**

Agradecemos la colaboración y participación del equipo docente del Colegio Claret Las Palmas y al Grupo de Innovación Educativa Inno-DISI “Diseño e Implementación de Sistemas Integrados” de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria a través del desarrollo del proyecto PIE 2023-56 “Metodologías Didácticas Activas para la Integración del Pensamiento Computacional en la Formación del Estudiantado para Maestro (PENSACT)”.

## **Referencias bibliográficas**

- Álvarez Rodríguez, M. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con scratch. *UTE. Revista de Ciències de l'Educació*, 2, 45-64. <http://dx.doi.org/10.17345/ute.2017.2.1820>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., Engelhardt, K., Kampylis, P. y Punie, Y. (2016). Developing computational thinking in compulsory education. *European Commission, JRC Science for Policy Report*.
- Brennan, K. y Resnick, M. (2012). *New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking*. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada (pp. 1-25). <http://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf>.

- Caballero González, Y. A y García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2020). *Desarrollo del pensamiento computacional en Educación Infantil mediante escenarios de aprendizaje con retos de programación y robótica educativa*. [Tesis de doctorado, Universidad de Salamanca].
- Corrales, J. E., Sanduay, M., Rodríguez, G., de Tchara, C. M. y Letelier, A. P. (2001). ¿Es posible dotar de alguna dinámica a los conceptos de geometría ya las propiedades de las figuras en el aula? *Números: Revista de didáctica de las matemáticas*, (48), 13-24.
- Decreto 30/2023, de 16 de marzo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial del Estado*, 58, de 23 de marzo de 2023. <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2023/058/001.html>
- Decreto 196/2022, de 13 de octubre, por el que se establece la ordenación y currículo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial del Estado*, 212, de 26 de octubre de 2022. <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2022/212/001.html>
- Decreto 211/2022, de 10 de noviembre, por el que se establece la ordenación y currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial del Estado*, 231, de 23 de noviembre de 2022. <http://www.gobiernodecanarias.org/boc/2022/231/001.html>
- European Commission, Joint Research Centre. (2022). *Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education*. *Publications Office of the European Union*. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/126955>
- Gallego Londoño, J. O. y Loyola Lozano-Pera, C. (2021). *Desarrollo de habilidades del pensamiento computacional a través de una secuencia didáctica apoyada en las TIC para el desarrollo de las competencias matemáticas del grado sexto en el siglo XXI*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Santander Udes Campus Virtual CV-UDES].
- García Rodríguez, A. (2022). Enseñanza de la Programación a través de Scratch para el desarrollo del Pensamiento Computacional en Educación Básica Secundaria. *Academia Y Virtualidad*, 15(1), 161-182. <https://doi.org/10.18359/ravi.5883>
- González Gallego, S., Santana, A., Varea, R., Alcalde, A., García, O., Pérez, H., Rosales, C.B., Bacallado, M.A., López, R., Garriga, G., Pérez, M.L., Padrón, J.R., Álamo, J., Zapatera, A. y Quevedo, E.G. (2022). Lanzamiento de proyecto de centro de pensamiento computacional en Educación Secundaria. Lecciones aprendidas y planificación futura partiendo del Real Decreto de Enseñanzas Mínimas de la LOMLOE. *FPIEM: Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática*, 14, 137-171.
- Lijó Sánchez, R., Díaz Díaz, J.A., Hernández Moreno, C., Zapatera Llinares, A., Morales, A., Álamo Rosales, J. y Quevedo-Gutiérrez, E. (2023). Intervención de Pensamiento Computacional en Educación Infantil en el Marco de la Ordenación Curricular Propuesta

por la LOMLOE. *FPIEM: Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática*, 15, 161-185.

- Macías-Mero, R., Cedeño-Palma, E., Zambrano-Romero, W., Zambrano-Zambrano, D. y Cotera Ramírez, G. (2021). Scratch, tecnología utilizada como herramienta para mejorar las habilidades de razonamiento lógico y algorítmico en niños de edad escolar. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E43), 619-632.
- Montero González, J. (2021). *La inclusión de la robótica y el pensamiento computacional en la educación obligatoria*. [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Málaga].
- Román González, M. (2016). *Codigoalfabetización y pensamiento computacional en educación primaria y secundaria: validación de un instrumento y evaluación de programas*. [Tesis de doctorado, UNED].
- Resnick, M. (2013). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM Journal*, 52 (11), 60-68. [Archivo PDF]. <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/ScratchCACM-final.pdf>
- Santana, A., González Gallego, S., Segura Falcón, J.E., Luján Rodríguez, J., Romero, T.M., Hernández Ortega, S., Lijó Sánchez, R., Marqués Romero, J.P., Zapatera, A., Álamo, J., y Quevedo, E.G. (2022). Proyecto de centro de pensamiento computacional en Educación Primaria. Lecciones aprendidas y planificación futura partiendo del Real Decreto de Enseñanzas Mínimas de la LOMLOE. *FPIEM: Formación del Profesorado e Investigación en Educación Matemática*, 14, 103-135.
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 46. <http://www.um.es/ead/red/46>