

PROYECTO PILOTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EDUCACIÓN INFANTIL EN LA CIUDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

José Antonio Díaz¹ (jose.diaz162@alu.ulpgc.es)

Rubén Lijó¹ (ruben.lijó@ulpgc.es)

Judit Álamo^{1,2} (judit@claretlaspalmas.digital)

Eduardo Quevedo¹ (eduardo.quevedo@ulpgc.es)

¹Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

²Colegio Claret Las Palmas

Resumen

Cinco años después de la LOMLOE (Gobierno de España, 2020) y tres desde la publicación del currículo de Educación Infantil en Canarias, que introdujo el término “pensamiento computacional” (Gobierno de España, 2020), se desarrolla una investigación para analizar su grado de integración en el segundo ciclo de Educación Infantil en Las Palmas de Gran Canaria. El estudio, titulado Análisis y propuesta formativa para el desarrollo de las destrezas del pensamiento computacional y del método científico en Educación Infantil, busca diagnosticar cómo se incorpora este saber y el método científico en esta etapa. Como proyecto piloto, se implementa una intervención en el Colegio Claret con alumnado de 4 y 5 años, evaluando la habilidad de diseño e implementación de algoritmos. Se emplea un enfoque mixto: métodos cuantitativos para medir el logro de los objetivos y cualitativos para analizar percepciones de alumnado y profesorado. Los resultados servirán para valorar el nivel actual de

integración y para extender la experiencia a otros centros educativos de la ciudad. *Palabras clave: Pensamiento Computacional, Educación, Educación Infantil, Didáctica de la Matemática, Formación Inicial Docente.*

Abstract

Five years after the LOMLOE (Gobierno de España, 2020) and three years after the publication of the Early Childhood Education curriculum in the Canary Islands, which introduced the term “computational thinking” (Gobierno de España, 2020), research is being conducted to analyze its degree of integration in the second cycle of Early Childhood Education in Las Palmas de Gran Canaria. The study, entitled Analysis and training proposal for the development of computational thinking skills and the scientific method in Early Childhood Education, seeks to diagnose how this knowledge and the scientific method are incorporated at this stage. As a pilot project, an intervention is being implemented at the Claret School with 4- and 5-year-old students, evaluating the skill of algorithm design and implementation. A mixed approach is used: quantitative methods to measure the achievement of objectives and qualitative methods to analyze the perceptions of students and teachers. The results will be used to assess the current level of integration and to extend the experience to other schools in the city.

Keywords: Computational Thinking, Education, Early Childhood Education, Didactics of Mathematics, Preservice Teachers.

Introducción

El significado del pensamiento computacional se extiende de múltiples formas según en qué contexto u objetivo de aplicación se halle. Una de las definiciones más relevantes entre la comunidad científica es la de Jeannette Wing (2006), quien lo define como una serie de estrategias y habilidades propias del pensamiento humano que son equiparables a los principios de la informática. Y no solo eso, sino también se destaca dentro del pensamiento humano como una habilidad para la formulación de problemas (Wing, 2006).

En la misma línea, La Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación y la Sociedad Internacional de Tecnología en Educación (ISTE y CSTA, 2011) definieron el pensamiento computacional como un proceso de solución de problemas en el que no se limita, pero se incluyen una serie de características tales como la formulación de problemas de modo que se resuelvan con diversas herramientas como un ordenador para encontrar las soluciones, organizar los datos de forma lógica y posteriormente analizarlos, representando dichos datos con abstracciones, como un algoritmo, modelos o simulaciones. En otras palabras, que dichos problemas sean resueltos por un agente de procesamiento de la información, comúnmente ordenadores y sean los que nos ayuden a encontrar la solución mediante el proceso descrito.

Por otra parte, Bers (2020) menciona los conceptos de codificación y pensamiento computacional relacionando ambos, y, define el pensamiento computacional como la capacidad de utilizar los conceptos fundamentales de la informática para la formulación y resolución de problemas. Sin embargo, añade una serie de conceptos latentes en los procesos del pensamiento computacional tales como la abstracción, los algoritmos, la automatización, la descomposición, la depuración y generalización. Similares a las que son las habilidades ya consensuadas por la comunidad como propias del pensamiento computacional, que también son parcialmente recopiladas y ampliadas en otros artículos como ACARA (2022), Bell y Lodi (2019) y Minh-Tah y Thanh-Nguyen, (2023) donde definen las habilidades de reconocimiento de patrones, descomposición, abstracción y diseño e implementación de algoritmos como las propias del pensamiento computacional.

González-González (2019) en su artículo realiza un análisis sobre el estado del arte hasta esa fecha acerca del pensamiento computacional en el que menciona que no hay una definición universal aceptada aún dentro de la comunidad y que se nombran los términos de codificación y programación erróneamente como parte del pensamiento computacional. Se clarifica así el concepto como la aproximación hacia la resolución de un problema mediante su descomposición, el diseño e implementación de algoritmos, la abstracción y el pensamiento lógico. Así, para la resolución de los problemas se acepta como agente de procesamiento de la información (quién resuelve el problema mediante algoritmos) el manejo de un ordenador, en el que se organiza y analiza la información lógicamente, representando los datos con la

capacidad de ejecutar abstracciones y automatizar las soluciones con algoritmos que faciliten el proceso (González-González, 2019).

Además, dicho pensamiento prepara al estudiante en la resolución de problemas porque es necesario que analice la cuestión planteada, debiendo reconocer patrones, descomponer la información y analizarla detenidamente para luego poder formular nuevas hipótesis y explorar las posibles soluciones mediante abstracciones y el diseño y la implementación de algoritmos, donde finalmente el mismo alumno evaluará el resultado (Bers, 2020; Bocconi et al., 2016; Minh-Tah y Thanh-Nguyen, 2023). Dichas soluciones, estarán basadas en la capacidad de abstracción que el alumnado tenga en ese momento, y el resultado suele manifestarse en el diseño de algoritmos, creación de procesos iterativos y estar fundamentadas en el razonamiento lógico los cuales serán representados por un agente del procesamiento de la información que podría ser tanto el estudiantado como cualquier recurso tecnológico que se implique en ese proceso (González-González, 2019).

Respecto al ámbito educativo, no solo facilita la resolución de problemas, sino también al dotar al estudiantado conocimientos que le hagan comprender cómo funcionan los recursos tecnológicos que se encuentran en nuestro entorno, además, de favorecer la adquisición del lenguaje con los procesos de alfabetización digital (Zapata-Ros, 2018; Zapata-Ros, 2019).

En este sentido, este tipo de pensamiento se ha introducido recientemente en numerosos sistemas educativos y está tomando relevancia a nivel internacional. Un claro ejemplo de ello es el Plan de Acción de Educación Digital promovido por la Comisión Europea y que defiende la impartición del pensamiento computacional desde etapas como la de Educación Infantil y extendiendo su enseñanza a etapas educativas posteriores como la Educación Primaria o Secundaria (Bocconi et al., 2022).

En España su llegada se produjo en el año 2020, con la implantación de la LOMLOE (Ley Orgánica para la Mejora de la Ley Orgánica de Educación) (Gobierno de España, 2020), que supuso la introducción curricular del pensamiento computacional por primera vez en nuestro país, entrando en el currículo de educación como un saber más que el alumnado ha de aprender en el aula.

En el caso de la Comunidad Autónoma de Canarias, la etapa de educación infantil se rige por el Decreto 196/2022, de 13 de octubre, por el que se establece el currículo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias (Gobierno de Canarias, 2022a), publicándose y entrando en vigor en el BOC (Boletín Oficial de Canarias) 2022/212, del miércoles 26 de octubre de 2022 (Gobierno de Canarias, 2022b).

En el currículo de Educación Infantil se nombra el término pensamiento computacional hasta en cuatro ocasiones, hallándose ligada su enseñanza a la segunda área de aprendizaje que es la de “Descubrimiento y Exploración del Entorno”. Esto es debido a que su desarrollo se concibe de manera progresiva a través de procesos de observación e interacción con el entorno, propiciando así un aprendizaje significativo al emplear elementos tangibles que produzcan situaciones de aprendizaje mediante el juego. Con estas condiciones, se inicia al sujeto en la interpretación del entorno siendo capaz de responder de manera creativa a múltiples situaciones y dificultades que le son planteadas, para que ante estas situaciones sea capaz de aplicar procedimientos propios del método científico y el pensamiento computacional (Gobierno de Canarias, 2022a).

Su enseñanza se concibe en ambos ciclos: en el primer ciclo (0 a 3 años) se evalúa de modo que el discente sea capaz de descomponer un problema en secuencias o problemas más sencillos, demostrando saber gestionar dificultades y retos con iniciativa e interés; en el segundo ciclo (3 a 6 años) se evalúa que el educando resuelva sus tareas con la programación de secuencia de acciones o la ejecución de instrucciones, con el uso de instrumentos tanto digitales como analógicos, desarrollando así habilidades básicas del pensamiento computacional (Gobierno de Canarias, 2022a).

De estos hechos, surge la necesidad de evaluar la introducción del pensamiento computacional en las aulas, por lo que este artículo forma parte de un proyecto de investigación que tiene por título “Análisis y propuesta formativa para el desarrollo de las destrezas del pensamiento computacional y de los procedimientos del método científico en Educación Infantil en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria”, (PECOMECIN-LPGC) que ha contado con la financiación del

Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria y la gestión de la Fundación Universitaria de Las Palmas durante el curso 2024/2025.

A tal efecto, se ha decidido realizar un piloto como modelo preliminar de la investigación principal. El objetivo de esta investigación se centra en analizar algunas de las dificultades que enfrenta el profesorado del Colegio Claret de Las Palmas en la integración curricular del pensamiento computacional como punto de partida, para futuras investigaciones más amplias que cubran el contexto de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Algunas de las cuestiones que se plantean en este marco son:

- ¿Cómo aplica y percibe el profesorado la utilidad y la viabilidad de integrar actividades de pensamiento computacional en su práctica docente?
- ¿Cómo percibe el alumnado de educación infantil las actividades de pensamiento computacional?

Antecedentes en Implementación y Formación Profesorado

En la actualidad, la educación se encuentra en un proceso de transformación que responde a las nuevas demandas sociales y tecnológicas (Bocconi et al., 2022), en este contexto, surge la necesidad de incorporar el pensamiento computacional desde las primeras etapas escolares. Este nuevo enfoque se debe a que la literatura existente ha demostrado mediante numerosas intervenciones que comenzar a impartir los conocimientos de pensamiento computacional en el segundo ciclo de educación infantil tiene un menor costo económico para los sistemas educativos y el efecto de este aprendizaje es más longevo para las futuras intervenciones que se desarrollan más tarde en otras etapas que requieren de un conocimiento previo (Sullivan y Bers, 2018).

La educación infantil hasta el momento se ha centrado en la exploración de la aritmética y las ciencias naturales en lo que respecta a la educación STEM, por lo que se hace necesario estudiar nuevas perspectivas para su implementación en el aula (Martín-Páez et al., 2019). Por ejemplo, en algunos centros de Estados Unidos, a los alumnos se les expone a experimentar con procesos propios de la ingeniería como el diseño y aplicar dichos diseños a la resolución

de problemas reales o ficticios desde que comienzan la educación elemental en primer grado, donde se le introduce al pensamiento computacional (Sullivan y Bers, 2018).

No obstante, no solo hemos de hablar del alumnado, sino también sobre la formación del profesorado en pensamiento computacional. En este sentido, los educadores informan que el desarrollo y aprendizaje a nivel profesional en materia de pensamiento computacional es importante de cara a seguir desarrollando sus habilidades pedagógicas (Beato-Castro et al., 2023). González-Martínez et al. (2024) y Serrano y Ortuño (2021) señalan que la formación es breve y superficial en cuanto a contenidos, y no equipa a los docentes para distinguir el pensamiento computacional del pensamiento digital o habilidades transversales, lo que repercute en la calidad de la enseñanza y la capacidad de integrar estos saberes de manera significativa en el aula.

Asimismo, en un artículo de González et al. (2018) se examinó la formación inicial del profesorado de educación infantil y se concluyó que en su mayoría el alumnado entiende qué es el pensamiento computacional y la programación, aunque mostrando una notoria dificultad y confusión entre conceptos, especialmente relacionando estos contenidos con la robótica. También, Sotelo-Martín (2022) describe que el profesorado no posee los conocimientos necesarios para una correcta implementación del pensamiento computacional en las aulas, ni de como dirigir una sesión hacia el alumnado. Es por ello, que defiende que se hagan formaciones específicas dado que se producen mejoras significativas, respecto de esas deficiencias en conocimientos y habilidades del profesorado para aplicarlos a su práctica educativa.

Por su parte, Beato-Castro et al. (2023) y Sarmiento Bolívar (2022) identifican una serie de desafíos adicionales que obstaculizan la implementación efectiva de estas competencias. Entre ellos se destaca el elevado número de alumnado en las aulas, la disponibilidad limitada de recursos tecnológicos y didácticos, así como la diversidad de necesidades y ritmos de aprendizaje del alumnado. Estas condiciones dificultan que el personal docente sea capaz de aplicar metodologías activas o adaptadas al alumnado, limitando la posibilidad de desarrollar

de manera integral las habilidades de pensamiento computacional científico (Sarmiento Bolívar, 2022).

En definitiva, los estudios coinciden en que la formación del profesorado no solo debe ampliarse en duración y profundidad de los contenidos, sino que también debería incluir estrategias prácticas para abordar la heterogeneidad del alumnado, fomentar la resolución de problemas y facilitar la integración de estas competencias en el currículo de manera transversal. Esto implica ofrecer programas de desarrollo profesional que combinen teoría, práctica y reflexión, de modo que los docentes no solo comprendan los conceptos, sino que también adquieran las herramientas necesarias para implementarlos de manera eficaz y contextualizada en entornos educativos reales.

Metodología

La metodología de investigación empleada en este proyecto piloto es mixta, tomando datos a nivel cualitativo y cuantitativo, donde se evalúa tanto al alumnado del segundo ciclo de educación infantil y al personal docente por separado. Respecto a la evaluación del alumnado se medirá cuantitativamente a nivel de aula con una actividad para evaluar las habilidades del pensamiento computacional que en este caso ha sido el diseño e implementación de algoritmos, los cuales resolverán estos problemas por el método de ensayo-error.

El método ensayo-error es bastante común en la etapa de educación infantil, ya que este alumnado se enfrenta a esta clase de problemas por primera vez, por lo que para la resolución de problemas deben de ir probando las distintas alternativas y desechar aquellas que no funcionan al momento de hallar una solución aceptable. Esto se debe a que los niveles de abstracción y el uso de la lógica son bajos, ya que en esta edad escolar el pensamiento es muy intuitivo y encontrar la solución se basa en un proceso iterativo de ensayo-error basado en la experiencia mediante la rectificación de esos errores (Denervaud et al., 2020).

Participantes

La muestra de este proyecto piloto es de 220 alumnos/as del segundo ciclo de educación infantil del centro educativo Claret Las Palmas y de 7 docentes del mismo ciclo, con esto se pretende tener una idea global de cómo se está desarrollando el pensamiento computacional en dicho centro educativo.

La primera fase de la evaluación estuvo centrada en el alumnado del segundo ciclo de educación infantil, y las intervenciones se realizaron en la semana del 5 a 9 de mayo, dirigidas a los niveles de 4 y 5 años exclusivamente. Dicha muestra, se distribuye del siguiente modo: alumnado de 4 años 107 alumnos/as y alumnado de 5 años 113 alumnos/as.

Por otra parte, la evaluación del profesorado fue realizada durante el mes de junio y consistió en un cuestionario de respuestas largas para un posterior análisis cualitativo, recogiendo información acerca de la aplicación, percepción y futuro del pensamiento computacional en las aulas de infantil.

Instrumentos y recolección de datos

Evaluación del alumnado

Infantil 5 años

Para el desarrollo de la evaluación en el aula de educación infantil de 5 años se elaboró una actividad que consistió en la presentación de una historia sobre un personaje que realizó un viaje a través de todas las Islas Canarias, siguiendo en la ficha del problema los números ordinales desde el 1º hasta el 8º (El Hierro, La Palma, La Gomera, Tenerife, Gran Canaria, Fuerteventura, Lanzarote y La Graciosa). Para ello se dedicó un total de 5 sesiones, 1 por cada grupo de un tiempo aproximado de 45 minutos. A estos alumnos/as, se le entregaba una ficha de trabajo individual (figura 1) que era un tapete en el que deberían de realizar libremente un recorrido siguiendo el orden de los números, tal y como hizo el personaje del cuento. La habilidad de pensamiento computacional a desarrollar es la implementación y el desarrollo de

algoritmos, que, junto a las destrezas del método científico, el discente elaboraba su recorrido por el método de ensayo-error, en caso de cometer dichos errores.

El método de ensayo-error lo aplicó el alumnado al momento de resolver el problema, iban creando su algoritmo y a medida que avanzaban pedían al profesorado presente en el aula en ese momento una revisión, donde únicamente se les señalaba el error si lo hubiese y el menor de manera autónoma debía reconsiderar de nuevo el paso o los pasos dados para completar el recorrido (algoritmo) en el sentido ordinal de los números.

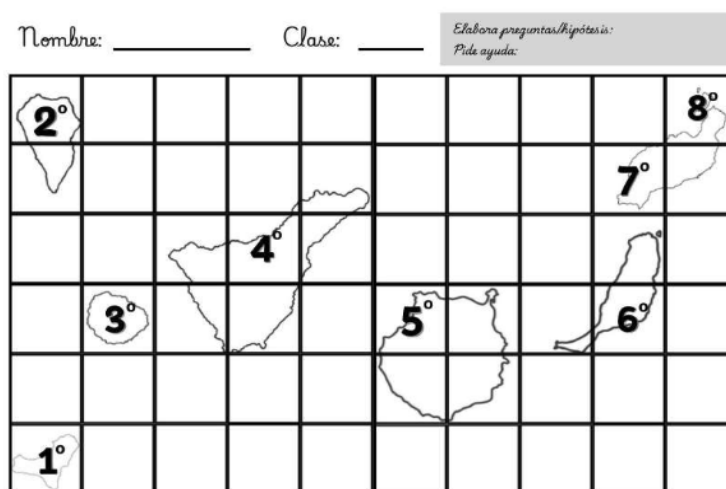


Figura 1. Ficha de trabajo individual, intervención en educación infantil 5 años. Fuente. Trujillo (2025).

La evaluación que se ha creado es una tabla que valora por nivel de desempeño del alumno/a (Tabla 1), ajustándose a los criterios de nivel de participación del alumnado, su iniciativa y originalidad para el diseño e implementación de algoritmos, sus nociones espaciales y orientación plasmada en el tapete, la comprensión del número ordinal y si comprenden el problema adecuadamente para el diseño de una solución. Los niveles de desempeño que pueden obtener son los de excelente, bueno, suficiente y en proceso, interpretándose como dominio por completo del contenido y el problema sin dificultad alguna, domina parcialmente los contenidos con alguna dificultad o no logra el nivel esperado y resuelve el problema con notorias dificultades. De este modo, evaluamos objetivamente la percepción del estudiantado acerca de las actividades de pensamiento computacional.

Tabla 1. Resumen de la evaluación de 3º nivel (5 años) de las clases A, B, C, D y E del centro educativo CPEIPS San Antonio María Claret en el curso 2024/2025.

	Participación activa en la elaboración de la actividad individual	Iniciativa y creatividad para la iniciación de diseño de algoritmos	Nociones espaciales y orientación	Número ordinal	Comprende la actividad e identifica el problema para diseñar una solución
Excelente					
Bueno					
Suficiente					
En proceso					
Total de niños/as					

Infantil 4 años

Para la evaluación en el nivel de educación infantil de 4 años la actividad consistió en la presentación de una historia sobre un personaje que realizó un viaje a través de la Isla de Gran Canaria. Se dedicó un total de 5 sesiones de unos 45 minutos aproximadamente, 1 sesión por cada aula. En la actividad, se explicó que durante su viaje el personaje fue encontrando varios objetos hasta llegar a su nave espacial, del mismo modo que se representa en el tapete (figura 2) para el planteamiento del problema. En el tapete, debían realizar libremente un recorrido siguiendo un orden cualquiera para llevar al personaje desde un punto A en el que se encontraba y llegar al punto B para llegar hasta su nave espacial, éste lo resolvían en pequeños grupos. La habilidad de pensamiento computacional a desarrollar es la implementación y el desarrollo de algoritmos, que, junto a las destrezas del método científico, el discente elaboraba su recorrido por el método de ensayo-error, en caso de cometer dichos errores al igual que el grupo anterior.

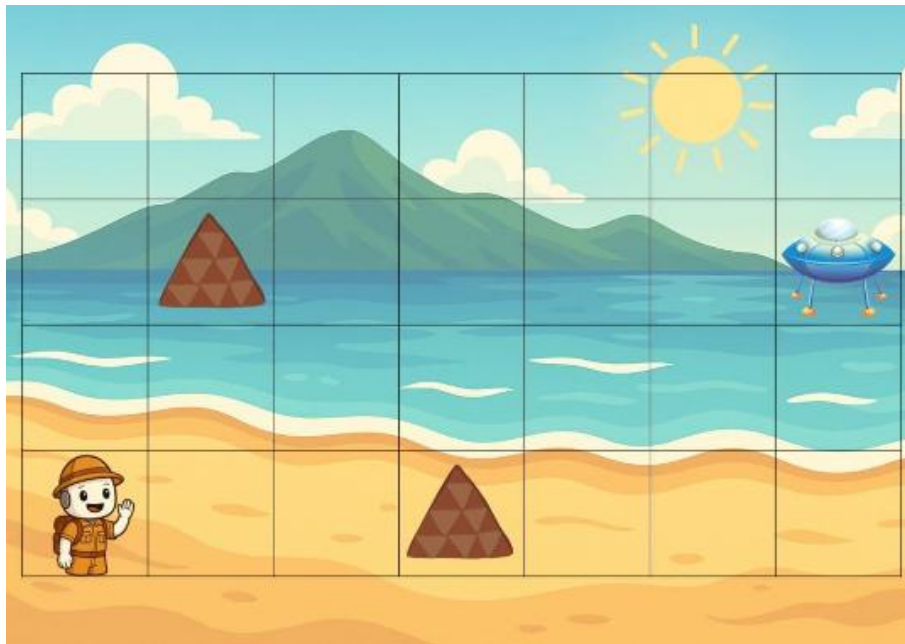


Figura 2. Tapete de la actividad desarrollada en infantil de 4 años para el desarrollo y la implementación de algoritmos. Fuente. Dámaso (2025).

El método de evaluación por el que se optó para este nivel ha sido el de una lista de control (Tabla 2), donde se evalúa por pequeños grupos heterogéneos de 5 alumnos/as. Una vez que estos pequeños grupos resolvían o no el problema adecuadamente, se procedía a registrar si habían logrado o no una solución correcta al tener que recoger los objetos del interior del tapete y llegar a la casilla objetivo que es la nave espacial.

Tabla 2. Resultados de los pequeños grupos

Aula	N.º de Grupos	PGRU Logrado	PGRU No Logrado
4 años E			
4 años A			
4 años B			
4 años C			
Totales			
Porcentaje			

Nota: PGRU = Pequeños grupos

Evaluación del Profesorado

La evaluación del profesorado consistió en un formulario de preguntas abiertas elaborado por el equipo investigador, cuya finalidad es analizar cualitativamente las medidas adoptadas actualmente por las docentes para la implementación del pensamiento computacional en las aulas del segundo ciclo de educación infantil, como también, su percepción y prospectiva de futuro acerca del mismo.

En este formulario, se solicitan primeramente datos generales para contextualizar esencialmente el nivel de formación del profesorado sobre la materia. Posteriormente, en el bloque 2 de preguntas se realizaron cuestiones sobre cómo enseñan el pensamiento computacional, sus conocimientos acerca de este y, que estrategias y dificultades han encontrado en la implementación. Por último, en el tercer bloque se aborda la percepción y futuro sobre las creencias del personal docente, valuando si lo consideran relevante en la enseñanza, qué necesitarían para poder enseñarlo de manera efectiva y qué modificarían en la práctica.

En definitiva, todas las cuestiones formuladas para el profesorado nos permitirán evaluar los conocimientos y creencias previas acerca del pensamiento computacional, para luego observar y analizar detalladamente las actuaciones que están llevando a cabo en la actualidad para considerar futuras formaciones, así como las dificultades que encuentran en ello. Para culminar, con su opinión al respecto sobre la enseñanza del pensamiento computacional, si son consciente de que la ley educativa actual obliga a su enseñanza y qué consideran que es necesario para fomentar la implementación en las actividades del aula. Las preguntas planteadas fueron las que se presentan a continuación.

¿Forma el centro educativo parte de algún proyecto de la consejería donde esté involucrado el pensamiento computacional o el método científico? SI/NO y ¿Cuál?

1. Datos generales

- Nivel educativo
- Género

- Años de experiencia docente.
- Formación previa en pensamiento computacional (sí/no, ¿cuál?).
- Formación previa en destrezas del método científico para aplicarlo al aula (deducción, inducción, proyectos de investigación, planteamiento de hipótesis...)

2. Implementación en el aula

- ¿Cómo definiría el pensamiento computacional en su práctica docente?
- ¿Qué habilidades asocias al pensamiento computacional?
- ¿Cómo definiría las destrezas del método científico?
- ¿Qué habilidades asocias a las destrezas de investigación?
- ¿Utilizas estrategias o herramientas para enseñarlas? (Ejemplos)
- ¿Qué dificultades ha encontrado al incorporarlo?

3. Percepción y futuro

- ¿Cree que es relevante para el aprendizaje de los estudiantes? ¿Por qué?
- ¿Es consciente de que son un elemento curricular prescriptivos de LOMLOE en la etapa?
- ¿Qué apoyos o recursos facilitarían su implementación en el aula?
- ¿Qué necesitarías para llevar a cabo el pensamiento computacional en el aula y las destrezas asociadas al método científico?
- ¿Qué cambiarías de tu docencia para introducir esto?

Resultados

En esta sección se presentarán los resultados obtenidos a partir del análisis de los datos recolectados durante la investigación. Los resultados se organizan de manera que reflejen la relación entre las variables estudiadas y permitan evaluar los datos cualitativos y cuantitativos, destacando tendencias, patrones y diferencias significativas con el fin de ofrecer una visión clara de los fenómenos observados durante las intervenciones, comenzando por la evaluación del alumnado de 5 y 4 años respectivamente y la evaluación del profesorado.

Evaluación del alumnado

A continuación, se podrá observar en la Tabla 3 los resultados globales de la intervención en una evaluación por nivel de desempeño (Trujillo, 2025). En esta tabla en la columna de la izquierda se encuentran las dimensiones por nivel para la valoración del alumnado, siendo estas las de excelente, bueno, suficiente y en proceso, ordenándose de mayor capacidad de logro a menor por parte del alumnado respectivamente. En las columnas de la derecha, se muestran los criterios de evaluación establecidos y bajo cada uno de ellos, el número de discentes que lograron cada nivel de calificación en base a las dimensiones y los porcentajes sobre el total de la muestra.

Tabla 3. Resumen de la evaluación de 3º nivel (5 años) de las clases A, B, C, D y E del centro educativo CPEIPS San Antonio María Claret en el curso 2024/2025.

	Participación activa en la elaboración de la actividad individual	Iniciativa y creatividad para la iniciación de diseño de algoritmos	Nociones espaciales y orientación	Número ordinal	Comprende la actividad e identifica el problema para diseñar una solución
Excelente	99 niños/as (92,5%)	46 niños/as (43%)	40 niños/as (37,4%)	96 niños/as (89,7%)	93 niños/as (87,3%)
Bueno	1 niños/as (0,9%)	47 niños/as (43,9%)	50 niños/as (46,7%)		5 niños/as (4,5%)
Suficiente	7 niños/as (6,5%)	6 niños/as (5,6%)	8 niños/as (7,5%)	4 niños/as (3,7%)	2 niños/as (1,8%)
En proceso		8 niños/as (7,5%)	9 niños/as (8,4%)	7 niños/as (6,5%)	7 niños/as (6,4%)
Total de niños/as	107 niños/as (100%)	107 niños/as (100%)	107 niños/as (100%)	107 niños/as (100%)	107 niños/as (100%)

Algunas de las conclusiones de la intervención en infantil de 5 años son que un 92,5% del alumnado mostró participación activa, completando la actividad con mucho entusiasmo, demostrando interés y motivación por el tema. Además, se evidenció que la narración del cuento captó la atención de la mayoría de los grupos, reflejándose en la multitud de preguntas,

comentarios e hipótesis que formuló el alumnado durante la narración de éste. Respecto al 7,5% restante, se indicó que no completaron la ficha y no mostraron motivación por la actividad, ya bien por desinterés hacia la temática o el cansancio de la jornada escolar (Trujillo, 2025).

Por otra parte, observando la valoración en el diseño de algoritmos para hallar la solución al problema, un 43% del alumnado alcanzó el nivel de “excelente”, presentando estos, habilidades avanzadas en diseño e implementación de algoritmos. Prosiguiendo con ello, un 43,9% se encuentra en la dimensión de “bueno”, presentando así las habilidades básicas para la resolución de problemas aplicando los conocimientos suficientes para la aplicación del pensamiento computacional y las destrezas del método científico. Luego, un 5,6% y un 7,5% se hallan en las dimensiones de “suficiente” y “en proceso” respectivamente, indicando que esto sucedió debido a errores y problemas con las nociones espaciales y la orientación, ya que un 15,9% mostraron dificultades, mientras que el 84,1% se encuentran en las dos dimensiones superiores, asemejándose este valor al 86,9% que alcanzaron “excelente” y “bueno” en el diseño e implementación de algoritmos (Trujillo, 2025).

Respecto al criterio de evaluación relacionado con los números ordinales para la realización de la actividad, un 89,7% del alumnado logró completar el problema en la dimensión de “excelente”, demostrando capacidad para realizar el recorrido siguiendo el orden numérico correctamente. No obstante, el 10,2% que no logró completar la actividad correctamente, fueron por confundir principalmente el orden de los números, saltándose la cadena de números ordinales, dificultades que se observaron en algunos alumnos/as previamente durante la narración del cuento (Trujillo, 2025).

Por último, el criterio vinculado a la comprensión de la actividad y la resolución de problemas, un 87,3% del alumnado fue capaz de identificar correctamente el planteamiento para encontrar una solución adecuada, valorándolos como “excelente”. En la dimensión de “bueno” se obtuvo un 4,5%, al tener que ser guiados en algunas ocasiones, pero demostrando una buena autonomía. Sin embargo, el 8,2% se encuentran entre el alumnado con dificultades, que

requirieron de ayuda constante para poder encontrar la solución o sin llegar resolver adecuadamente el problema (Trujillo, 2025).

Por otra parte, la intervención en el aula del nivel de 4 años, si analizamos los datos de la Tabla 4, observamos como tras la intervención del total de 20 pequeños grupos evaluados con el problema de pensamiento computacional, 18 de ellos lograron completar el problema con éxito, representando un 90% de la muestra. Mientras, que el 10% restante de la muestra son los 2 pequeños grupos que no lograron resolver el problema, esto fue debido a una mala gestión y descoordinación para la colaboración entre iguales (Dámaso ,2025).

Tabla 4. Resultados de los pequeños grupos

Aula	N.º de Grupos	PGRU Logrado	PGRU No Logrado
4 años E	5	5	0
4 años A	5	4	1
4 años B	5	5	0
4 años C	5	4	1
Totales	20	18	2
	Porcentaje	90%	10%

Nota: PGRU = Pequeños grupos

Entre otras conclusiones de esta intervención, se destacó la experiencia como positiva al poder permitir la unión de recursos como la literatura y la robótica educativa para favorecer el desarrollo de las competencias en comunicación lingüística, mediante el contacto a los cuentos literarios y la cultura hacia el alumnado, y, el desarrollo de la competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM), facilitando así la labor de introducir e implementar en las aulas de educación infantil proyectos de innovación educativa (Dámaso, 2025).

Evaluación del Personal Docente

La evaluación del profesorado se realizó mediante una encuesta de acceso online, los resultados obtenidos en una reducida muestra de 7 (N=7) docentes del segundo ciclo de educación infantil.

Datos generales

Como datos generales del personal docente que contestó a la encuesta, el 100% eran mujeres que se dedican a la profesión de maestra en el segundo ciclo de educación infantil, donde la media de años de experiencia es de 16,6 años con un mínimo de experiencia de 3 años y un máximo de 33.

Acerca del nivel de formación de las docentes, el 57,14% de la muestra ha indicado tener la “Diplomatura en Educación Infantil y Primaria”, un 42,85% el Grado en Educación Infantil y un único caso (14,28%) añade una formación complementaria de “Máster en Educación Especial”.

Siguiendo con la encuesta, la primera de las preguntas a contestar era si tenían conocimiento de si se estaba realizando algún tipo de Proyecto Educativo de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias en el centro educativo que tuviera relación con el pensamiento computacional o las destrezas del método científico, donde se observó que un 85,7% de las docentes contestaron que sí respecto del 14,3% de la muestra que contestó que no.

En cuanto a las cuestiones acerca del nivel de formación en pensamiento computacional es mayor el porcentaje que a las destrezas del método científico, representando un 71,4% frente a un 57,1% respectivamente, mientras que el 28,6% y el 42,9% no ha recibido ninguna formación en específico. Pero no todas las docentes han recibido formación específica y aquellas que lo han recibido es de corta duración, ya que una de ellas contestó que un curso de exclusivamente 2 horas, lo cual sugiere que el grado de implantación no es efectivo y puede haber desconocimiento en la materia tal y como veremos en las siguientes preguntas del cuestionario. Llegado a este punto, se cierra el primer bloque de preguntas sobre datos

genéricos acerca de las docentes, a continuación, se comienza el bloque de preguntas relacionadas con la implementación en el aula.

Implementación en el aula

Se les preguntó por su percepción acerca de cómo es el pensamiento computacional en su práctica docente y de las respuestas obtenidas, lo definen como un proceso para resolver problemas o su planificación, pero lo entrelazan con habilidades como la orientación espacial, gestión de emociones y turnos de espera. Además, otras respuestas nos indican que lo introducen pero que encuentran dificultades para adaptar estos contenidos a la edad del alumnado, aparte de no realizar actividades previamente planificadas, sino que lo consideran un contenido que se trabaja de manera transversal junto a otro tipo de actividades, pero sin profundizar en su aprendizaje de manera específica. Por último, hay que destacar que constan que algunas docentes directamente no enseñan el pensamiento computacional ya que consideran que no cuentan con los conocimientos necesarios para su enseñanza.

Siguiendo con el tipo de habilidades que asocian las docentes al pensamiento computacional, hay quienes las consideran como algo relevante a enseñar en el aula. En cuanto a las habilidades en específico, lo han relacionado con el razonamiento, la creación, programación, el análisis, las habilidades motoras, sociales o comunicativas, estructurar el pensamiento, organización, la descomposición, además, se vuelve a mencionar de nuevo la orientación espacial y la lateralidad en este caso. Algunas de estas habilidades no se alejan realmente de los objetivos que se persigue lograr con la introducción del pensamiento computacional en el aula, como la descomposición, aunque una gran mayoría de las descritas hacen alusión al uso de la lógica como el análisis, la organización o el razonamiento.

Del mismo modo, se hicieron estas preguntas para las destrezas del método científico. La primera sobre cómo definirías las destrezas del método científico en la práctica docente, se vuelve a asociar con la capacidad de resolver problemas, aunque matizan los pasos del método científico en algunos casos, indicando otro tipo de habilidades como la observación, la experimentación o la generalización de aprendizajes. Únicamente solo hay un caso que indica

las hipótesis textualmente. Por otra parte, algunas de las prácticas es introducir el método científico como un juego de experimentación en el aula, pero, sin seguir los pasos establecidos.

La segunda pregunta sobre qué habilidades asocian a las destrezas del método científico, señalan algunas como la programación, descomposición, observación, investigación, experimentación, realización de hipótesis sencillas. Algunas de las respuestas describen el orden el que lo enseñarían según estas habilidades como el registro, la observación de información, el pensamiento deductivo, la comunicación e identificación de fenómenos, como su descripción y la necesidad de poner los conceptos en práctica.

Continuando con el bloque de preguntas acerca de la implementación en el aula, preguntamos sobre que estrategias o herramientas usan en el aula para enseñar tanto el pensamiento computacional, como también las destrezas del método científico. Analizando las respuestas, hay quienes usan herramientas como la robótica educativa y en su mayoría emplean estrategias o herramientas desenchufadas, siendo éstas sin el uso de tecnologías, como el propio cuerpo, realizando indicaciones verbales o con el uso de pictogramas usándolos como apoyo visual sobre un tapete elaborado en el suelo del aula. Luego, en cuanto al método científico, suelen aplicarlo con tareas dirigidas acerca de formulación de hipótesis que sugiere la docente o simplemente con cuestiones que el alumnado plantea en el aula, empleando utensilios como una báscula para comparar el peso de dos objetos como ejemplo.

Después, se preguntó por las dificultades que habían encontrado las docentes para incorporar estas enseñanzas. A lo que respondieron mayoritariamente, que la mayor dificultad son las ratios del aula para tener que enseñar un contenido tan específico, que en cierto modo resulta abstracto, ya que los estudiantes no tienen adquiridas destrezas o habilidades fundamentales que les faciliten la tarea de resolver tareas relacionadas con el pensamiento computacional o las destrezas del método científico, inclusive señalan la edad del alumnado como barrera debido al nivel de desigualdad en cuanto a madurez cognitiva. Además, señalan en algunos casos la falta de formación específica o la falta de acompañamiento en el aula.

Percepción y futuro

Por último, el tercer bloque de preguntas está relacionado con la percepción que tienen sobre el pensamiento computacional y las destrezas del método científico, así como su visión de futuro en el aula de educación infantil. La primera de las cuestiones es si consideran relevante el aprendizaje de estos saberes para el estudiante y por qué. A lo que se han obtenido respuestas que especifican que sí lo consideran un elemento relevante, ya que ayuda al estudiante en la labor de resolver tareas y problemas de la vida diaria, incorporando estos conocimientos en sus rutinas. De este modo, no solo serán más productivos, sino también a tener un sentido crítico, analizando la información, evaluando las evidencias, cuestionar afirmaciones y mejora en la toma de decisiones. Además, señalan que el tipo de tareas con las que se debe de realizar deben de ser accesibles y mediante el juego, porque están en edades de querer conocer el entorno, fomentando la creatividad, imaginación y curiosidad del estudiante, explorando estos todas sus posibilidades de acción con el mismo. Para tales fines, consideran una normalidad el desarrollo de tareas científicas dentro de las rutinas para sentar una base sólida en la adquisición de las habilidades necesarias para el desarrollo tanto del pensamiento científico, como el pensamiento computacional.

La segunda pregunta del bloque acerca de la percepción de estos saberes, se les formuló si eran conscientes de que estos saberes son unos elementos curriculares prescriptivos de la LOMLOE en la etapa de educación infantil. A ello, el 100% de las docentes contestaron que sí, que conocen que estos elementos están señalados en el currículo de infantil, además, de asociarlo a la competencia matemática y la competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM) y ubicar dicha enseñanza a la segunda área de descubrimiento y exploración del entorno, tal y como establece el currículo de educación infantil de la LOMLOE.

Por otra parte, se les preguntó qué clase de apoyos o recursos facilitarían la implementación en el aula del pensamiento computacional y de las destrezas del método científico. Las respuestas recopiladas indican en un 50% la necesidad de una formación específica para la enseñanza de estos saberes, donde se profundice más sobre sus posibilidades y aplicación, con actividades prácticas y esquemas de apoyo visuales para el docente, y, que se contemple

la viabilidad de realizar un intercambio de experiencias entre diversos centros educativos. Además, se hace un reclamo por tener acceso a un mayor número de recursos y herramientas que estén a disposición del personal docente mediante la Comunidad Educativa de Canarias, una plataforma de la Consejería de Educación en la que el profesorado comparte situaciones de aprendizaje, materiales y contenidos específicos de ciertas temáticas.

Asimismo, se les preguntó también qué necesitarían específicamente para poder llevar a cabo actividades de pensamiento computacional y de las destrezas del método científico. Cuestión en la que se repite una respuesta, pero en esta ocasión en un 100% de la muestra la necesidad de una mayor formación específica, entre otras acciones como la reducción del número de alumnos en el aula o contar con el apoyo de una docente más en el aula, además, de disponer de mayor tiempo para incluirlo de manera explícita en la programación y la facilitación de recursos.

Para finalizar el bloque de preguntas, se les planteó qué cambiarían en su docencia para introducir estos conocimientos a su alumnado. En primer lugar, se señaló el cambio de metodologías obsoletas y los modelos de enseñanza dirigida, por lo que consideran necesario introducir metodologías innovadoras y un cambio en el modelo de enseñanza a otros más abiertos, en los que el alumnado pueda experimentar libremente. En este sentido, se ha destacado una respuesta acerca de crear un rincón en el aula para la realización de instrumentos en el que se facilite el acceso a actividades o tareas que potencien el pensamiento computacional y las destrezas del método científico. Hemos de recordar, que una de las metodologías fundamentales en las que se basa la educación infantil es la de los rincones, en donde el alumnado pone a prueba sus conocimientos de manera libre y lúdica. Por último, algunas docentes indican que lo implementarían en las horas de codocencia, donde cuentan con una profesora de apoyo en el aula, pudiendo llegar a un mayor número de alumnos y ayudarles en las dificultades que puedan aparecer.

Discusión y Conclusiones

En respuesta a las preguntas que sustentan la presente investigación, la primera de ellas acerca de cómo percibe el alumnado el pensamiento computacional, en las intervenciones realizadas con el estudiantado del segundo ciclo de educación infantil se califica la experiencia como positiva evaluando el pensamiento computacional en dicha etapa. Algunas de las conclusiones obtenidas son la importancia de introducir estos aprendizajes como medio para facilitar que el alumnado adquiera habilidades necesarias en etapas o niveles posteriores en materia de resolución de problemas como sugieren Sullivan y Bers (2018), así como la posibilidad de aplicarlos en sus tareas diarias, interpretándose éste como un aprendizaje que se adquiere en interacción con el entorno, tal y como establece el decreto 196/2022, de 13 de octubre, por el que se establece el currículo de educación infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias (Gobierno de Canarias, 2022a), respaldando la importancia de alinearse con los procesos de transformación educativa y responder a la demanda de la enseñanza digital como indica Bocconi et al. (2022), aunque no solo debe centrarse en las STEM como destacan Martín-Páez et al. (2019).

Por otra parte, la segunda de las cuestiones en el marco de la investigación que era conocer las actuaciones llevadas a cabo para la implementación del pensamiento computacional y la percepción del profesorado de educación infantil, en relación a las preguntas realizadas al profesorado sobre el pensamiento computacional y las destrezas del método científico, se destaca la baja formación específica que poseen las docentes de la muestra, indicando en aquellos casos que han recibido formación que es insuficiente en cuanto a contenidos y duración, por lo que no es viable una implementación eficaz en el aula y varias de ellas no enseñan directamente estos contenidos y de hacerlo lo conectan de manera transversal junto a otros aprendizajes alineándose con los resultados de Serrano y Ortuño (2021) y González-Martínez et al. (2024). Esto se respalda con el segundo bloque de preguntas, ya que cuando preguntamos acerca de las habilidades que asocian a ambos saberes, los relacionan con contenidos transversales que guardan poco significado con el pensamiento computacional especialmente y que se acercan relativamente a las destrezas del método científico en nuestros

resultados, similar a lo que señaló González et al. (2018) acerca de la confusión de conceptos y creencias sobre pensamiento computacional que posee el profesorado.

Asimismo, respecto a la implementación en el aula señalamos que las dificultades no solo se entrañan una baja cualificación, entre otros aspectos, se resalta la presencia de alumnado con dificultades de aprendizaje y un elevado número de alumnos en el aula, por lo que se hace inalcanzable atender de manera correcta a todos por igual, ya que se debería contemplar la posibilidad de disminuir la ratio, y, tener docencia compartida para poder enseñar estos saberes adecuadamente, observación que ya destacó Sarmiento Bolívar (2022) en su estudio. Asimismo, nuestras docentes destacan la necesidad de introducir nuevas metodologías y modelos de enseñanza no dirigidos, que partan de las necesidades del alumnado, así, como la creación de espacios específicos en el aula como la de un rincón para las destrezas del método científico, actuaciones que recomienda Beato-Castro et al. (2023) respecto a la mejora en las habilidades pedagógicas. Quizás, la formación de pensamiento computacional debería partir desde la formación universitaria para un nivel de conocimientos prácticos adecuados que permitan la implementación del pensamiento computacional en las aulas coincidiendo con los artículos de Beato-Castro et al. (2023) y Sarmiento Bolívar (2022).

De manera global, a pesar de que conocen en un 100% que el pensamiento computacional está presente en la LOMLOE, lo que lo hace un elemento prescriptivo en la enseñanza, las docentes no se consideran preparadas para una correcta implementación, coexistiendo errores conceptuales de estos contenidos y escasez de recursos o conocimientos necesarios para un uso adecuado de ellos. Por tanto, en definitiva, debemos de preparar un plan de formación específico en el que se aborden significados, importancia de estos contenidos y beneficios en el aprendizaje, que enfatizan principalmente en la mejora de habilidades en la resolución de problemas por parte del alumnado.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación recibida por el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria a través de la Fundación Universitaria de Las Palmas como parte de las Ayudas de investigación del Fondo de Ayudas en su convocatoria de 2024, para el proyecto titulado *Análisis y propuesta formativa para el desarrollo de las destrezas del pensamiento computacional y de los procedimientos del método científico en Educación Infantil en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria*. Asimismo, queremos agradecer la colaboración de las alumnas Miryam Dámaso González y Yumara del Mar Trujillo Martín del Grado en Educación Infantil de la ULPGC por su aportación con las intervenciones de sus TFGs en el segundo ciclo de infantil del centro Claret Las Palmas.

Referencias bibliográficas

- ACARA. (2022). *Computer Thinking in practice*. Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority. <https://v8.australiancurriculum.edu.au/media/5908/computational-thinking-in-practice-parent-teacher-cards.pdf>
- Beato-Castro, L., Hevia, C., Lehoux, L., y Fermín-Genao, L. A. (2023). Formación inicial y permanente de los docentes en pensamiento computacional: Percepciones y preconcepciones en el contexto dominicano. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 20(39), 158-176. <https://doi.org/10.29197/cpu.v20i39.494>
- Bell, T. y Lodi, M. (2019). Constructing computational thinking without using computers. *Constructivist Foundations*, 14(3), 342-351.
- Bers, M. U. (2020). *Coding as a playground: Programming and Computational Thinking in the Early Childhood Classroom*. (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003022602>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., y Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education: Implications for policy and practice. *Publications Office*. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/792158>

- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Kamylyis, P., Dagiené, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M., Jasuté, E., Malagoli, C., Masiulionyté-Dagiené, V., y Stupuriené, G. (2022). Reviewing computational thinking in compulsory education: State of play and practices from computing education. *Publications Office*. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/126955>
- Dámaso González, M. (2025). Un viaje por Gran Canaria: integración de un proyecto de centro de pensamiento computacional en el alumnado de Educación Infantil de 4 años. (Trabajo Final de Grado no publicado) ULPGC.
- Denervaud, S., Fornai, E., Yang, X.-F., Hagmann, P., Immordino-Yang, M. H., y Sander, D. (2020). An fMRI study of error monitoring in Montessori an traditionally-schooled children. *Nature partner journal, Science of Learning*, 5(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41539-020-0069-6>
- Gobierno de Canarias. (2022a, octubre 13). 3215 DECRETO 196/2022, de 13 de octubre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Infantil en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*. <https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2022/212/001.html>
- Gobierno de Canarias. (2022b, octubre 26). BOC - 2022/212. Miércoles 26 de octubre de 2022—3215. *Boletín Oficial de Canarias*. <https://www.gobiernodecanarias.org/boc/2022/212/001.html>
- Gobierno de España. (2020, diciembre 30). Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>
- González-González, C. S. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20, 15. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17

- González-Martínez, J., Peracaula-Bosch, M., y Meyerhofer-Parra, R. (2024). Impacto de una formación intensiva en programación en el desarrollo del Pensamiento Computacional en futuros/as maestros/as. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37672>
- International Society for Technology in Education (ISTE), y Computer Science Teachers Association, (CSTA). (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education. https://cdn.iste.org/www-root/Computational_Thinking_Operational_Definition_ISTE.pdf
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., Vilchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822. <https://doi.org/10.1002/sce.21522>
- Minh-Tah, K. y Thanh-Nguyen, N. (2023). Developing computational thinking: An unplugged problem-solving approach. In P. Drijvers, C. Csapodi, H. Palmér, K. Gosztonyi, & E. Kónya (Eds.), *Proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)* (pp. 3055-3062). Alfréd Rényi Institute of Mathematics. <https://hal.science/hal-04420633>
- Sarmiento-Bolívar, M. I. (2022). Propuesta metodológica para el desarrollo de competencias vinculadas con el pensamiento computacional. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 52, pp. 153-174. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-12796>
- Serrano, J. L., y Ortuño, G. (2021). Percepciones del profesorado en formación sobre el desarrollo del pensamiento computacional desde el Modelo 5PC. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 78, pp. 212-230. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.78.2173>
- Sotelo Martín, J. A. (2022). Alfabetización y pensamiento computacional en docentes: Un estudio descriptivo. *Revista Prisma Social*, (38), 137-157. <https://revistaprismasocial.es/article/view/4781/5363>

- Sullivan, A., y Bers, M. U. (2018). Dancing robots: Integrating art, music, and robotics in Singapore's early childhood centers. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(2), 325-346. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9397-0>
- Trujillo Martín, Y. (2025). Surcando el archipiélago canario: Integración de un proyecto de centro de pensamiento computacional en alumnado de educación Infantil de 5 años. (Trabajo Final de Grado no publicado) ULPGC.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zapata-Ros, M. (2018). Pensamiento computacional. Una tercera competencia clave. <https://red.hypotheses.org/1059?utm>
- Zapata-Ros, M. (2019). Pensamiento computacional desenchufado. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 20, 29. https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a18