

Diseño de un juego desenchufado para desarrollar el Pensamiento Computacional en Educación Infantil: Un estudio preliminar con expertos

Ruth Hernández Pérez – Universitat Rovira i Virgili

Francesc Esteve Mon – Universitat Jaume I

María Ángeles Llopis Nebot – Universitat Jaume I

 0009-0006-2201-6005

 0000-0003-4884-1485

 0000-0002-9192-7076

Recepción: 27.01.2026 | Aceptado: 12.02.2026

Correspondencia a través de **ORCID**: Ruth Hernández Pérez

 **0009-0006-2201-6005**

Citar: Hernández Pérez, R, Esteve Mon, F, & Llopis Nebot, MA (2026). Diseño de un juego desenchufado para desarrollar el Pensamiento Computacional en Educación Infantil: Un estudio preliminar con expertos. *REIDOCREA*, 15(11), 128-141.

Área o categoría del conocimiento: Educación

Resumen: El Pensamiento Computacional (PC) se ha consolidado como una competencia clave del siglo XXI, siendo importante introducirlo desde edades tempranas de manera transversal y significativa. En este estudio se presenta la fase preliminar de una investigación orientada al diseño de un material desenchufado, concretamente un juego de mesa, para desarrollar el PC en Educación Infantil (3-6 años). La metodología utilizada se basa en el enfoque Design-Based Research (DBR), mediante la realización de un grupo focal con cinco expertos. El análisis cualitativo, junto a la aplicación Atlas.ti, permitió identificar aportaciones sobre tres dimensiones principales: (1) características físicas del material, destacando la importancia de que sea manipulativo, sensorial, seguro, resistente y accesible; (2) dinámicas pedagógicas y mecánicas de juego, donde se subraya la necesidad de narrativas, retos físicos, secuencias lógicas y niveles de dificultad adaptables; y (3) implementación y accesibilidad, poniendo énfasis en el Diseño Universal para el Aprendizaje, la atención a la diversidad funcional y la formación docente. Los resultados evidencian que el diseño de materiales desenchufados debe integrar criterios de accesibilidad, adecuación pedagógica y viabilidad en distintos contextos educativos.

Palabra clave: Pensamiento Computacional

Design of an Unplugged Game to Develop Computational Thinking in Early Childhood Education: A Preliminary Study with Experts

Abstract: Computational Thinking (CT) has become established as a key 21 st-century competence, making it important to introduce it from an early age in a transversal and meaningful way. This study presents the preliminary phase of research aimed at designing an unplugged material, specifically a board game, to foster CT in Early Childhood Education (ages 3-6). The methodology follows a Design-Based Research (DBR) approach, through the implementation of a focus group with five experts. The qualitative analysis, supported by the use of Atlas.ti, allowed the identification of contribution across three main dimensions: (1) physical characteristics of the material, emphasizing the importance of being manipulative, sensory, safe, durable, and accessible; (2) pedagogical dynamics and game mechanics, highlighting the need for narratives, physical challenges, logical sequences, and adaptable levels of difficulty; and (3) implementation and accessibility, stressing the role of Universal Design for Learning, attention to functional diversity, and teacher training. The results show that the design of unplugged materials must integrate criteria of accessibility, pedagogical relevance, and viability in different educational contexts.

Keyword: Computational Thinking

1. Introducción

La creciente demanda de competencias digitales en la sociedad actual ha posicionado el Pensamiento Computacional (PC) como una habilidad fundamental desde edades tempranas (Zhang et al., 2023). Saxena et al. (2019) destacan que el PC es una competencia clave del siglo XXI, incluso, llegando a equipararse a la lectura y escritura o las matemáticas. Más allá de su dimensión técnica, el PC se concibe como una forma de abordar problemas del mundo real de manera lógica (Zhang et al., 2023). Por ello, introducir su aprendizaje en la infancia tiene un alto valor formativo, a través de experiencias adecuadas, los niños y niñas pueden desarrollar simultáneamente

habilidades cognitivas, emocionales y sociales mientras se aproximan al PC (Moreno et al., 2024). Esto implica que, al aprender conceptos de PC, no sólo desarrollan el pensamiento lógico y la resolución de problemas, sino que también fortalecen la creatividad y la colaboración en un entorno lúdico.

En este contexto, los materiales desenchufados, como los juegos de mesa, emergen como herramientas eficaces para introducir estos conceptos de forma tangible, accesible y motivadora en el aula de infantil (Garrido-Sánchez y Crisol-Moya, 2023; Moreno et al., 2024). Aplicar el PC en Educación Infantil implica diseñar actividades desconectadas y conectadas con dispositivos digitales (Saxena et al., 2019).

Por ello, el propósito de esta investigación es diseñar un juego desenchufado, concretamente un juego de mesa, para desarrollar el Pensamiento Computacional en Educación Infantil. Los objetivos que se han planteado para este estudio son, explorar las percepciones y experiencias de un grupo focal de personas expertas en el desarrollo del PC en actividades desenchufadas dirigidas a educación infantil, recoger aportaciones sobre elementos fundamentales que debería incluir el prototipo del juego desde una perspectiva pedagógica y funcional, y obtener orientaciones prácticas para asegurar que el diseño futuro del juego sea viable, pertinente y alineado con las necesidades del profesorado y del alumnado en esta etapa educativa.

1.1. Pensamiento Computacional en edades tempranas

El término Pensamiento Computacional, originalmente, hacía referencia a las capacidades desarrolladas por profesionales de la informática mediante la creación de programas y software (Wing, 2006). En las últimas décadas, su significado se ha ampliado, aunque todavía no hay consenso en su definición. Actualmente, el PC engloba un conjunto de habilidades fundamentales para resolver problemas, y afrontar retos complejos mediante procesos como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción, la depuración, entre otros (Carmona-Mesa y Cardona, 2019).

La inclusión del PC en el currículum revela un debate abierto y complejo en cuanto a su definición, componentes esenciales, relación con la competencia digital y modos de integración en las distintas etapas educativas (Adell et al, 2019). Cabrera (2017) resalta la necesidad de desarrollar metodologías adecuadas que permitan alcanzar los objetivos educativos mediante el PC, considerando su potencial para estimular habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico o la resolución de problemas. Además, se destaca que el PC debe ser entendido como una competencia transversal, estrechamente ligada a los desafíos de la cuarta revolución industrial, en la que la digitalización impregna todo los ámbitos sociales, laborales y educativos (Roig-Vila y Moreno, 2020).

En el contexto específico de la Educación Infantil, se vuelve indispensable reflexionar sobre el impacto que la computación y los avances tecnológicos tienen en el desarrollo de los aprendizajes. Se insiste en que el PC debe abordarse desde edades tempranas, a pesar de la creencia de que el alumnado de infantil carece de las capacidades abstractas necesarias (Cabrera, 2017), por ello, la idoneidad de establecer mecanismos físicos y manipulables, conectados con la manipulación y el aprendizaje vivencial que ofrecen los juegos de mesa.

En este sentido, las habilidades que se adquieren a través del PC, tales como la descomposición, el reconocimiento de patrones, la abstracción o los algoritmos son esenciales desde la infancia (Muñoz et al., 2018). Kewalramani et al. (2020) defienden acercar la tecnológica en la etapa infantil fomentando la expresión de niños y niñas

mediante las herramientas digitales, el trabajo colaborativo, la planificación de proyectos y la resolución de problemas complejos. Esta integración de elementos no solo facilita un aprendizaje inclusivo, sino que se adapta a distintos estilos y experiencias, al tiempo que estimula competencias científicas a través de la formulación de la hipótesis (Pino, 2023).

El PC no se limita a una interacción técnica, como el caso de la programación, sino que potencia el análisis, la creatividad y la resolución autónoma de problemas. Se trata de una competencia esencial para el desarrollo global del alumnado en la era digital (Cabrera, 2017; Roig-Vila y Moreno, 2020; Zarza y Holgado, 2020). En definitiva, es fundamental adaptar las estrategias tecnológicas al nivel madurativo de los estudiantes para garantizar un aprendizaje significativo desde edades tempranas (Pino, 2023).

1.2. Aproximación a la definición de materiales desenchufados

Los materiales desenchufados constituyen una alternativa pedagógica que permite trabajar el PC sin recurrir directamente a la tecnología digital. Se trata de herramientas y actividades que emplean recursos tangibles y cotidianos, como tarjetas de instrucciones, tableros de juego, bloques, cuentos o dinámicas físicas que simulan procesos computacionales (Harper et al., 2024; Saxena et al., 2019). A través de estas propuestas, los estudiantes pueden comprender los fundamentos del PC sin depender de ordenadores o dispositivos electrónicos, lo que las convierte en una opción versátil y accesible para cualquier contexto educativo.

Desde un punto de vista pedagógico, los materiales desenchufados se sustentan en enfoques de aprendizaje activo y experiencial. Promueven la manipulación, el juego y la colaboración, permitiendo que conceptos abstractos se transformen en experiencias concretas y corporales (Harper et al., 2024; Saxena et al., 2019). Además su implementación contribuye a la accesibilidad y la equidad educativa, al posibilitar la enseñanza del PC en contextos con recursos tecnológicos limitados, ayudando así a reducir la brecha digital (Harper et al., 2024).

En cuanto a su contribución al desarrollo integral del alumnado, los materiales desenchufados favorecen habilidades esenciales como la resolución de problemas, el razonamiento lógico, la creatividad y la colaboración (Saxena et al., 2019). A través del juego, los niños y niñas pueden explorar elementos clave del PC, como la descomposición, el reconocimiento de patrones o la creación de algoritmos, mediante dinámicas cooperativas que fomentan la motivación, la interacción y el aprendizaje significativo en el aula (Chen et al., 2023).

En términos de efectividad, este tipo de materiales resultan beneficiosos para el desarrollo del PC en edades tempranas. En muchos casos, su impacto en la motivación y el aprendizaje iguala o incluso supera al de las actividades con tecnología digital. De hecho, en estas edades, este tipo de materiales puede ser aún más apropiado, al adaptarse mejor al desarrollo cognitivo y no requerir habilidades tecnológicas previas (Bati, 2021). En la etapa de Educación Infantil, el PC debe abordarse desde un enfoque lúdico, significativo y adaptado al desarrollo madurativo de los niños y niñas, priorizando actividades basadas en la manipulación, el juego y la exploración del entorno (Sánchez-Vera, 2021).

Sin embargo, la oferta de materiales desenchufados para la etapa de Educación Infantil sigue siendo limitada. Su diseño debe contemplar las características cognitivas, motrices y socio emocionales propias de los niños pequeños para garantizar su adecuación y eficacia (Bao y Chen, 2022). Asimismo, persisten desafíos importantes

vinculados con la formación del profesorado y la integración curricular de estas propuestas (Akiba, 2022), lo que subraya la necesidad de investigar en este ámbito para favorecer su incorporación en las aulas.

1.3. Referentes institucionales y Diseño Universal para el Aprendizaje

En los últimos años, diversas instituciones internacionales han destacado la relevancia del PC como una competencia esencial para el siglo XXI. La Unión Europea ha publicado informes y guías que promueven su desarrollo en la educación, considerándolo un elemento clave dentro del marco de las competencias digitales y la ciudadanía activa (Jawawi et al., 2022). Además, ha impulsado proyectos e iniciativas dirigidos a su integración en los sistemas educativos europeos, incorporando herramientas como DigComp y DigCompEdu para la evaluación, gestión y promoción de las competencias digitales en docentes y estudiantes (Alonso-García et al., 2024).

La UNESCO (2019) considera que la educación constituye un derecho humano fundamental y subraya la necesidad de avanzar hacia modelos educativos más equitativos y eficaces mediante la integración de la tecnología y de competencias digitales como el PC. Así pues, el organismo promueve la incorporación de dichas competencias desde las primeras etapas educativas, con el fin de reducir la brecha digital y garantizar la igualdad de oportunidades en el acceso al conocimiento (Voogt et al., 2015).

Por lo tanto, las actividades desenchufadas se presentan como una estrategia pedagógica eficaz y accesible para desarrollar el PC en entornos educativos diversos. El Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) refuerza este enfoque al promover experiencias inclusivas que se adaptan a las distintas necesidades, estilos y ritmos de aprendizaje. Actividades como juegos de mesa, rompecabezas, dinámicas corporales o materiales manipulativos permiten acercar el PC a estudiantes que aún no dominan la lectoescritura o que cuenten con recursos tecnológicos limitados (Saxena et al., 2019; Venkatesh et al., 2021).

El enfoque DUA impulsa la creación de propuestas que ofrezcan múltiples formas de representación, acción y expresión, favoreciendo la comprensión de conceptos abstractos y promoviendo una participación activa, colaborativa y flexible. De este modo, se fomenta la inclusión y se amplía la posibilidad de que todos los estudiantes puedan acceder, participar y progresar en el aprendizaje del PC desde sus propias capacidades y experiencias (Pincay-reyes y Cedeño-Tuárez, 2023; Sánchez y Duk, 2022).

2. Método

Este estudio se enmarca en la metodología Design-Based Research (DBR), un proceso sistemático e iterativo a través del cual se diseñan y desarrollan soluciones educativas (Romero-Ariza, 2014). Por lo tanto, siguiendo sus fases, se pretende recoger experiencias y elementos esenciales para el diseño de un juego de mesa que facilite la enseñanza del Pensamiento Computacional en la etapa de Educación Infantil. El proceso DBR se estructura en tres fases principales: (1) investigación preliminar, (2) desarrollo o diseño de la intervención, y (3) evaluación y retroalimentación. En este estudio, la fase de investigación preliminar ha incluido la realización de una revisión sistemática (Hernández et al., 2026) que ha evidenciado que existen pocas intervenciones en Educación Infantil que incluyan materiales desenchufados para el desarrollo del PC, ya que en esta etapa se apuesta mayoritariamente por la robótica. Actualmente, nos encontramos en el desarrollo de la intervención, concretamente en la subfase de diseño, en la que el grupo de discusión aportará información y orientaciones

que guiarán la elaboración de la primera versión de material educativo. De esta manera se presentan las preguntas de investigación:

- ¿Qué características físicas (tamaño, diseño, textura, color) debe tener un material desenchufado dirigido para EI?
- ¿Qué tipo de dinámicas pedagógicas y mecánicas de juego resultan pertinentes para el desarrollo del PC en EI?
- ¿Qué elementos debe tener el material desenchufado para que se adapte a la diversidad del alumnado de EI?

Para ello, se ha llevado a cabo un grupo de discusión con expertos, técnica cualitativa de recogida de datos que consiste en generar un discurso grupal en torno a un tema propuesto, a partir de la interacción entre participantes con características homogéneas (Gil, 1992).

2.1. Participantes

El grupo de discusión ha integrado a cinco personas expertas, de diferentes instituciones educativas y con visiones complementarias en este campo. En la tabla 1 se describe el rol profesional de cada experto y su experiencia en el tema de estudio.

Tabla 1
Participantes

Experto/a	Rol	Experiencia
Experta 1	Profesora e investigadora en la universidad	Especializada en competencias digitales y en el diseño de recursos educativos y estrategias didácticas vinculadas al uso pedagógico de las tecnologías.
Experto 2	Profesor de secundaria	Docente de informática y matemáticas. Experto en proyectos de robótica educativa.
Experto 3	Maestro	Experiencia como maestro en educación infantil y primaria. Participa en proyectos de tecnología educativa dirigidos a alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.
Experto 4	Responsable de proyectos en el Instituto Tecnológico	Experiencia en el diseño de juguetes educativos y en el desarrollo de materiales inclusivos, con especial atención al diseño accesible y a la evaluación pedagógica de recursos didácticos.
Experta 5	Profesora e investigadora en la universidad	Trabaja el Pensamiento Computacional en formación inicial docente desde la perspectiva de la práctica universitaria y las experiencias escolares

2.2. Instrumento

Para estructurar bloques de información efectivos para el grupo de discusión, se plantearon preguntas directas y abiertas, las cuales ayudan a dinamizar la conversación y a obtener datos de mayor calidad (Colucci, 2007). Las cuestiones se estructuraron en seis categorías: 1) experiencia en Pensamiento Computacional; 2) diseño del material; 3) accesibilidad e inclusión; 4) implementación en el aula; 5) propósito pedagógico; y, 6) aplicabilidad. Dentro de cada categoría se formularon a su vez diferentes preguntas, sobre la temática para orientar a los expertos, el uso de una guía inicial previamente estructurada facilita la reflexión y la reconstrucción del conocimiento (Choi et al., 2005).

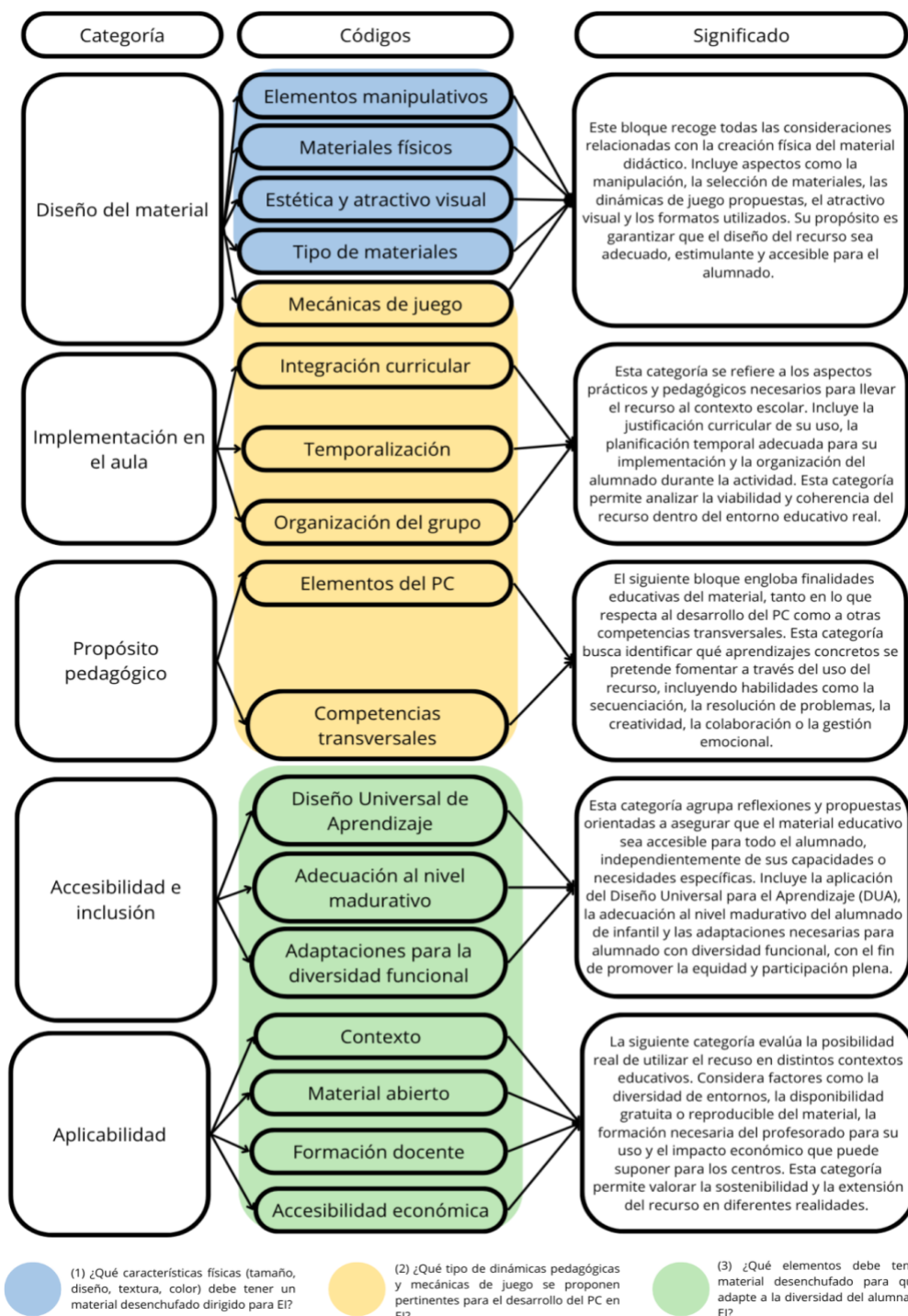
2.3. Procedimiento y análisis de los datos

La sesión tuvo una duración de 80 minutos en total, y se realizó por videollamada a través de Google Meet. Para la recogida de información se grabó la sesión y se transcribió de manera automática íntegramente con su propio software. Para el análisis, se utilizó el software de análisis cualitativo Atlas.ti (versión 8.3), y se establecieron las

cinco categorías descritas anteriormente, que sirvieron de base para organizar y examinar los datos cualitativos obtenidos en la transcripción.

En la Figura 1 se muestra un esquema del listado de códigos según las categorías mencionadas anteriormente, los colores que aparecen en la figura se corresponden con las preguntas de investigación.

Figura 1
Listado de códigos



3. Resultados

Los resultados se presentan en un formato narrativo, acompañado de citas literales extraídas de la transcripción. Este enfoque ha permitido seleccionar citas textuales significativas y situarlas dentro del contexto narrativo, interpretando su función, lo que enriquece la interpretación y permite captar significados (Merminod, 2020). A continuación, se presentan los resultados considerando las preguntas de investigación.

3.1. Características físicas de un material desenchufado

Las características físicas del material aparecen como un aspecto clave a considerar en el diseño de recursos desenchufados destinados a trabajar el PC en Educación Infantil. Las aportaciones de los expertos destacan diversas dimensiones relacionadas con el diseño físico, los materiales, la manipulación, la estética y la adaptabilidad.

Una de las ideas más repetidas es la importancia de la manipulación física y la experiencia sensorial, fundamental para captar el interés del alumnado de educación infantil. Se señala que el uso de materiales que puedan tocarse, explorar con los sentidos o asociarse a temáticas cercanas a sus intereses aumenta significativamente la motivación.

“Un juego de estas características incluye elementos manipulativos” (E1).

“Hay niños que tú les metes cualquier cosa de naturaleza, animales y ya los tienes ganados” (E4).

En cuanto al tamaño y seguridad, se destaca que las piezas deben ser suficientemente grandes para facilitar la manipulación, evitar riesgos y ajustarse al desarrollo motor de los más pequeños. También se valora que el material pueda ser utilizado tanto dentro como fuera del aula, manteniendo su resistencia y funcionalidad en distintos contextos.

“Para empezar tiene que ser de un tamaño grande” (E3).

“Las cartas que sean de un tamaño considerable y fichas que también lo sean, de esos materiales que sean robustos” (E5).

“Que sean resistentes, pero que tampoco sean muy pesados” (E5).

Aunque se valora positivamente el uso de piezas grandes, también se apunta que no siempre resultan cómodas para todos los contextos, por lo que se recomienda considerar la adecuación del tamaño en función de la actividad o del grupo de niños.

“A lo mejor materiales grandes a los niños no les viene tan bien, hay que reconsiderar el tamaño” (E2).

Otras de las cuestiones clave es la durabilidad del recurso y su mantenimiento. Los participantes destacan que los materiales deben ser lavables, fáciles de conservar y que los elementos que los componen puedan ser reemplazados de forma sencilla para evitar que el material quede inutilizado por el deterioro de una sola parte.

“Debería ser eso: calidad, resistente y fácilmente lavable” (E4).

“Hay una cosa que sí que me plantearía y es que los componentes sean fácilmente sustituibles” (E2).

Desde una perspectiva inclusiva, se propone incorporar elementos que mejoren la accesibilidad del material, como relieves, colores diferenciados, texturas o sistemas alternativos de representación. Estas adaptaciones permiten atender a la diversidad del alumnado en infantil y asegurar la participación de todos.

“En acciones de accesibilidad que podrían implementarse esos materiales, como por ejemplo relieves, diferenciación de color, puede ser, pero añadido con otras señalizaciones incluso lenguaje tipo braille” (E5).

“Utilizar las texturas, creo que también es un elemento muy importante, sobre todo en infantil” (E5).

“Diferentes formas de representación” (E3).

Respecto al diseño estético y visual del material, se remarca la importancia de que sea atractivo, colorido y fácil de interpretar. El uso de códigos visuales sencillos, como los colores para representar instrucciones, se considera una estrategia eficaz para facilitar la comprensión de las dinámicas.

“Sobre todo muy colorido” (E3)

“He visto algunos juegos que utilizan solamente código de color, por ejemplo, para las indicaciones de las flechas o los bucles o las diferentes acciones”. (E5).

Finalmente, los expertos mencionan los tipos de materiales y soportes más habituales en este tipo de propuestas, destacando el uso de cartas, fichas, tableros o láminas grandes. Se observa una tendencia a simplificar el diseño, priorizando la funcionalidad y la claridad en el uso.

“Ese tipo de material que se pueda llevar al exterior, una especie de lámina grande como la del Bee-Bot, el ejemplo del circuito” (E3).

“Aparecen mucho más solo las cartas como simplificando el juego” (E4).

“En los últimos años, cada vez hay menos tableros y abundan las cartas, pero si haces un tablero gigante mola mucho” (E4).

3.2. Dinámicas pedagógicas y mecánicas de juego

Las dinámicas pedagógicas y las mecánicas de juego son elementos clave en el diseño de un recurso desenchufado orientado al desarrollo del PC. Los expertos coinciden en que no basta con presentar actividades aisladas, sino que es fundamental dotarlas de una estructura narrativa o de un hilo argumental que dé sentido al conjunto. De este modo, el alumnado no solo juega, sino que se involucra activamente en una experiencia significativa.

“Pequeñas actividades sueltas que quizá dándoles una historia o haciéndoles un hilo argumental entre ellas, podría ser muy enriquecedor poder combinarlas todas” (E5).

El componente narrativo se complementa con la introducción de retos que impliquen acciones físicas y toma de decisiones, lo que favorece tanto el desarrollo cognitivo como el motriz. Las dinámicas deben permitir que el alumnado interactúe con el material a través del cuerpo, desplazándose, tocando o ejecutando instrucciones que impliquen movimiento. Esto contribuye a una comprensión más profunda de las secuencias y la lógica de las acciones que, posteriormente, podrán trasladarse al entorno digital.

“Que tengan que saltar, que tengan que desplazarse, que tengan que agarrar o que tengan que tocar” (E3).

“Que implique motricidad, que no sea algo estático” (E1).

Esta combinación de narración, instrucción y acción se puede articular mediante elementos como cartas o tableros con instrucciones que, al ser leídas o interpretadas, inviten al alumnado a actuar. Estas propuestas fomentan la participación activa, la escucha, la atención y la colaboración entre iguales, convirtiendo el juego en una herramienta de aprendizaje integral.

“El niño sacaba una carta, entonces el niño tenía que avanzar tres casillas o dos casillas” (E3).

“Contaba una historia, de repente había un parón, sacaba una carta, entonces le daba una instrucción a su compañero” (E3).

Desde el punto de vista pedagógico, se insiste en que las actividades deben incorporar elementos propios del PC, tales como la resolución de problemas y la capacidad de crear y seguir secuencias. Además, se subraya que este proceso debe promover la creatividad y la comprensión de que no siempre existe una única solución correcta.

“Trabajar en una escala, o sea, una definición concreta a nivel de ciencia, que siempre es lo más difícil, pero bueno, llegar a una definición concreta y entonces establecer una serie de parámetros que se deberían trabajar o que un producto educativo debería tener para demostrar que sí que se está trabajando el Pensamiento Computacional” (E4).

“Resolución de problemas, que revolucionó un poco también toda la parte de juegos de mesa” (E4).

“Debemos acompañar a los niños a tener esa capacidad de resolver retos de un modo creativo” (E1).

“No siempre hay una respuesta correcta y entiendo que también lo que deben aprender es ese proceso” (E1).

“Secuenciar y crear esas indicaciones para realizar alguna actividad” (E1).

Finalmente, se identifican diversas competencias transversales que pueden trabajarse mediante estas dinámicas, especialmente en la etapa de educación infantil. Entre ellas se encuentran el desarrollo motor, los hábitos de vida saludables, las habilidades STEAM y las habilidades sociales. También se reconoce el papel del juego en el aprendizaje emocional, en la gestión de la frustración y en la adquisición progresiva de la capacidad de compartir.

“Trabajar o dar importancia a que el juego desenchufado tuviese un amplio componente motriz o motor, es decir, un componente en el que el niño se moviese” (E3).

“Que hubiese desarrollo motor” (E3).

“Que tengan que saltar, que tengan que desplazarse, que tengan que agarrar o que tengan que tocar” (E3).

“Trasladar habilidades STEAM” (E4).

“Que implique motricidad” (E1).

“Contemplar esos valores y habilidades sociales para acompañar a los niños en esas situaciones a la frustración” (E1).

“Los niños en infantil son egocéntricos, el tema de compartir está en aprendizaje” (E5).

3.3. Implementación y adaptabilidad

Uno de los aspectos más destacados en la implementación de materiales desenchufados es su capacidad para adaptarse a la diversidad del alumnado, tanto en términos de intereses y estilos cognitivos como de condiciones funcionales. Para ellos, se recomienda incorporar un enfoque basado en el Diseño Universal para el Aprendizaje, que permita ofrecer experiencias multienfoque, accesibles y modulables. Diseñar desde esta perspectiva implica pensar no solo en lo que se enseña, sino en cómo se accede a la información y cómo se participa. En este sentido, la propuesta debe contemplar distintas formas de representación, estructuras abiertas, y niveles de dificultad ajustables a diferentes perfiles de alumnado.

“Mi recomendación sería que intentaras mirarte el Diseño Universal del Aprendizaje si tu propuesta va alineada a utilizarse en contextos educativos reglados” (E4).

“Plantear las actividades de manera que puedas llegar a distintos tipos de intereses y de distintos tipos de inteligencia” (E4).

“Actividad que sea multienfoque y luego, evidentemente, accesibilidad” (E4).

“Diferentes formas de representación” (E3).

“Distintos niveles de dificultad, eso va a ser que sea mucho más fácil para que pueda ser jugado por todo tipo de niños y niñas” (E4).

“Pensar las normas del juego diferentes niveles de dificultad” (E5).

“Pensar en las necesidades que va a tener esa persona a la hora de jugar” (E5).

Esta adaptabilidad no se limita únicamente al diseño físico o mecánico del juego, sino también a las dinámicas de aplicación en el aula. La posibilidad de ofrecer el juego de forma individual o en subgrupos, así como el ajuste del rol del adulto, permite responder mejor a las diferencias individuales y garantizar un uso inclusivo y aprovechable para todos los perfiles. En este punto, también se insiste en la importancia de reflexionar sobre las normas y los contextos en los que se va a implementar el recurso.

“Hacer subgrupos ya es una medida que se lleva a cabo a nivel de inclusión o de accesibilidad o incluso desde un momento se permite el juego individual para que ese alumno pueda llevar a cabo un aprovechamiento del mismo” (E3).

“Importante tener en cuanto a la inclusión y la accesibilidad es las normas o contextos en los que se va a aplicar el juego” (E3).

Adaptar el recurso a la etapa infantil requiere, además, considerar el momento madurativo del alumnado. Las capacidades lingüísticas o motoras varían mucho en esta franja de edad, y por ello no todos los juegos comerciales disponibles resultan adecuados. Algunos expertos advierten de la dificultad de ciertos materiales con alta demanda cognitiva, así como el riesgo de plantear tareas que exigen habilidades aún

no adquiridas. Por ello, se enfatiza la necesidad de conocer las características del desarrollo infantil, y diseñar propuestas que conecten con los intereses reales de los niños y niñas.

“Pues porque un alumno de infantil enseguida, a poquito que te alejes de 5 años, tiene que controlar algo de la lectura o algo de vocabulario y no es sencillo”.

“Juego como Code Master son más complejos y no me parecen adecuados para infantil” (E2).

“Debe ser voluntario, libre y espontáneo” (E4).

“Captar la atención” (E4).

“Por intereses de los niños buscar qué cosas es la que les gustan a los niños y en base a eso intentar desarrollar esos juegos” (E4).

“Cuando estás hablando de discapacidad intelectual es muy importante que se pueda regular eso a su edad madurativa” (E4).

“La edad de juego es lo más utilizado y es lo más fácilmente reconocible para todas las familias, pero sí que te ayuda, sobre todo a los niños y niñas que tienen discapacidad intelectual, qué habilidades son necesarias” (E4).

Desde esta misma mirada, se insiste en que la accesibilidad debe incluir medidas específicas para el alumnado con diversidad funcional, tanto desde el punto de vista sensorial como cognitivo o motriz. La experiencia en el desarrollo de juguetes inclusivos señala la importancia de incorporar elementos como relieves, colores diferenciados o braille, y de prever que la propuesta pueda responder a un amplio abanico de necesidades.

“Nuestra experiencia, sobre todo con temas de accesibilidad, cuando estamos desarrollando juguetes para que sean accesibles para niños con discapacidad auditiva, visual o motora” (E4).

“En acciones de accesibilidad que podrían implementarse esos materiales, como por ejemplo relieves” (E5).

“Diferenciación de color, puede ser, pero añadido con otras señalizaciones, incluso lenguaje tipo braille” (E5).

Por otro lado, se destaca que la adaptabilidad también está vinculada a los momentos del día y el contexto educativo donde se implementa el juego. No todos los tiempos escolares son igual de apropiados para todos los niños, y hay momentos que, por su carga emocional o nivel de fatiga, pueden dificultar la participación. En este sentido, resulta necesario pensar en qué espacios y franjas horarias pueden favorecer un uso óptimo del material.

“Importante para la inclusividad es en qué contextos y en qué momentos se va a implementar este juego en función del tipo de energía educativa” (E3).

“Los primeros y los últimos momentos del día son muy complicados para el alumnado que tiene necesidades educativas especiales, incluso después del recreo también” (E3).

“Buen momento es antes del recreo, porque después del recreo ya digamos que la curva un poco de fatiga del alumno va para abajo” (E3).

Además, algunos expertos apuntan la necesidad de que los materiales diseñados sean abiertos, reutilizables y adaptables por el profesorado. Esto permitiría su integración en múltiples contextos sin depender de soluciones cerradas o costosas. El hecho de que sean fácilmente descargables por los profesores y adaptables a diferentes necesidades facilita su sostenibilidad y alcance.

“Desarrollar materiales, juegos de mesa que sean fácilmente descargables por los profesores” (E4).

Sin embargo, de nada sirve disponer de buenos recursos si el profesorado no está preparado para utilizarlos. Por ello, se subraya la importancia de acompañar la implementación con formación específica y orientaciones prácticas. La resistencia o falta de uso en muchos casos no se debe a la falta de interés, sino a la carga de trabajo, la inseguridad ante lo nuevo o la falta de alineación con el contexto propio. Es por ello que se propone ofrecer talleres, versiones adaptadas y guías de uso para facilitar la integración del recurso en la práctica docente.

“Las estrategias que tenga el docente a la hora de utilizar cada uno de los recursos, porque yo puedo tener un juego de mesa, pero utilizarlo de maneras muy diversas”. (E5).

“Ese conocimiento previo que pueda tener el docente de cara a conocer cómo implementar el Pensamiento Computacional” (E5).

“Yo no juego a este juego porque me supone más trabajo, me supone aprenderlo y encima está hecho en un contexto, que claro, no es mi contexto, así que no puedo” (E3).

“Qué talleres vas a dar a los profesores para el uso, porque no es darles el juguete y ya” (E3).

“Tener una versión o una guía de cómo se lo pueden hacer” (E4).

“Establecer recomendaciones u orientaciones” (E3).

Finalmente, la implementación también está atravesada por factores económicos. Aunque la tecnología ofrece enormes posibilidades, no siempre está al alcance de todos los centros. Por ello, se recuerda la importancia de pensar en materiales accesibles económicamente, que puedan ser usados con equidad en entornos con diferentes niveles de recursos.

“Puedes desarrollar un robot super chulo, pero si cuesta 300 euros pues igual el centro no va a poder hacerlo” (E4).

4. Discusión

El PC, actualmente, es una competencia esencial para la formación integral en las primeras etapas educativas, al fomentar la resolución de problemas, la creatividad y la cooperación desde un enfoque activo y lúdico (Saxena et al., 2019; Zhang et al., 2023). Este estudio tuvo como objetivo recoger las aportaciones de un grupo de expertos para orientar el diseño de un material desenchufado que favorezca el desarrollo del PC en edades tempranas, considerando criterios pedagógicos, de accesibilidad y de adecuación en la etapa educativa.

En cuanto a la primera pregunta de investigación, los resultados del estudio apuntan a que las características físicas de los materiales desenchufados son fundamentales para garantizar su funcionalidad, durabilidad, accesibilidad y atractivo en la etapa de

Educación Infantil. Tal y como coinciden los expertos, estos materiales deben ser manipulativos, sensoriales y estar diseñados con un tamaño adecuado a las capacidades motrices del alumnado. El uso de piezas grandes, resistentes, fácilmente lavables y reemplazables no solo responde a criterios prácticos, sino que también permite prolongar la vida útil del recurso en contextos escolares reales. Asimismo, el atractivo visual, a través de colores vivos, texturas variadas o códigos visuales simples, se valora como una vía para captar y mantener la atención del niño facilitando la comprensión de las instrucciones y la participación activa.

En relación a la segunda pregunta de investigación, las dinámicas pedagógicas, el análisis evidencia la necesidad de que los materiales desenchufados no se limiten a acciones repetitivas o descontextualizadas, sino que se estructuren en forma de retos, secuencias y narrativas que involucren activamente al alumnado. Las mecánicas de juego deben favorecer el desarrollo de habilidades propias del Pensamiento Computacional, como la secuenciación, la resolución de problemas, el pensamiento lógico o la creatividad, mediante actividades que impliquen movimiento, toma de decisiones y colaboración entre iguales. Se valoran especialmente aquellas propuestas que incorporan distintas modalidades de juego, niveles de dificultad y formas de representación, adaptándose así a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje. Papert (1980), también destaca el potencial del juego como vía para desarrollar el Pensamiento Computacional de forma natural y experiencial, especialmente cuando se integran mecánicas flexibles y pedagógicamente intencionadas.

Por último, respondiendo a la tercera pregunta de investigación, la adaptabilidad no debe entenderse como un añadido posterior al diseño, sino como un principio desde el inicio del proceso. Los materiales deben contemplar desde el inicio las necesidades de niños y niñas con diversidad funcional, ya sea motora, sensorial o cognitiva, así como distintos niveles madurativos. Para ello, se proponen recursos con piezas modificables, niveles de dificultad escalables y estructuras abiertas que permitan el trabajo individual, por parejas o en grupo. También se señala la necesidad de prever el contexto de uso, tanto en lo temporal (por ejemplo, evitando momentos de fatiga tras el recreo) como en lo organizativo (flexibilidad en los agrupamientos). Asimismo, se subraya el papel del profesorado y la necesidad de su formación para una implementación efectiva. Estas recomendaciones coinciden con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (Nieminen y Pesonen, 2019), que proponen ofrecer múltiples formas de representación, acción y participación para garantizar la accesibilidad y la equidad en el proceso educativo.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra que la investigación se sitúa en una fase preliminar del proceso de diseño, sin incluir todavía validación del prototipo. No obstante, este grupo inicial ha permitido identificar criterios esenciales que orientarán las fases posteriores del enfoque DBR, facilitando el diseño del primer prototipo del juego. En líneas futuras, se plantea el diseño, pilotaje y validación del prototipo en aulas de Educación Infantil, con el objetivo de evaluar su impacto en la adquisición de habilidades de Pensamiento Computacional y su aplicabilidad en contextos educativos reales.

Referencias

Adell, J., Llopis, MA, Esteve-Mon, F., & Valdeolivas, MG (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 22(1). <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>

Akiba, D (2022). Computational Thinking and Coding for Young Children: A Hybrid Approach to Link Unplugged and Plugged Activities. Education Sciences, 2(11), 793 <https://doi.org/10.3390/educsci12110793>.

Bao, R., & Chen, J (2022). Characteristics and problems of unplugged computer science curriculum for young children. International Journal for Innovation Education and Research, 10(4), 1-22. <https://doi.org/10.31686/ijer.vol10.iss4.3700>.

Bati, K (2021). A systematic literature review regarding computational thinking and programming in early childhood education. Education And Information Technologies, 27(2), 2059-2082. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10700-2>

- Cabrera, JM (2017). Las Ciencias de la Computación en el currículo educativo. *Avances En Supervisión Educativa*, 27. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i27.584>
- Carmona-Mesa, JA, & Cardona, M (2019). Formación en el Pensamiento Computacional a través de juegos de mesa. In XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática (pp 1-8).
- Gisbert, M, González, J, & Esteve, F (2016). Competencia digital y competencia digital docente: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 0, 74-83. <https://doi.org/10.6018/riite2016/257631>
- Chen, P, Yang, D, Metwally, A, Lavonen, J, & Wang, X (2023). Fostering computational thinking through unplugged activities: A systematic literature review and meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 10, 1-25. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00434-7>.
- Choi, I, Land, SM, & Turgeon, AJ (2005). Scaffolding Peer-questioning Strategies to Facilitate Metacognition During Online Small Group Discussion. *Instructional Science*, 33(5-6), 483-511. <https://doi.org/10.1007/s11251-005-1277-4>
- Colucci, E (2007). "Focus Groups Can Be Fun": The Use of Activity-Oriented Questions in Focus Group Discussions. *Qualitative Health Research*, 17(10), 1422-1433. <https://doi.org/10.1177/1049732307308129>
- Garrido-Sánchez, AB, & Crisol-Moya, E (2023). Revisión sistemática: Beneficios de los juegos de mesa en el ámbito de la educación social con menores de entre 6 y 18 años. *Education In The Knowledge Society (EKS)*, 24, e28528. <https://doi.org/10.14201/eks.28528>
- Gil, J (1992). La metodología de investigación mediante grupos de discusión. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 10-11, 199-21.
- Harper, FK, Larsen, JA, ..., & Sadovnik, A (2024). An unplugged remix of culturally responsive computing for early childhood education. *Future in Educational Research*, 2(4), 478-497. <https://doi.org/10.1002/fer3.41>
- Hernández, R, Llopis, MA, & Esteve, F (2026). Pensamiento Computacional en Educación Infantil: Revisión Sistemática. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 12(1).
- Kewalramani, S, Palaioilougou, I, Arnott, L, & Dardanou, M (2020). The integration of the internet of toys in early childhood education: a platform for multi-layered interactions. *European Early Childhood Education Research Journal*, 28, 197-213. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2020.1735738>
- Lavigne, H, Lewis-Presser, A, & Rosenfeld, D (2020). An exploratory approach for investigating the integration of computational thinking and mathematics for preschool children. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 36, 63-77. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1693940>
- Lee, J, Joswick, C, & Pole, K (2022). Classroom Play and Activities to Support Computational Thinking Development in Early Childhood. *Early Childhood Education Journal*, 51, 457-468. <https://doi.org/10.1007/s10643-022-01319-0>.
- Merminod, G (2020). Narrative analysis applied to text production. *AILA Review*, 33, 104-119. <https://doi.org/10.1075/aila.00032.mer>
- Moreno, N, Lucena, FJH, Rodríguez, JMR, & Navas-Parejo, MR (2024). Desarrollo del pensamiento computacional "desenchufado" mediante resolución de problemas: una revisión sistemática y metaanálisis. *Revista de Investigación en Educación*, 22(3), 390-405. <https://doi.org/10.35869/reined.v22i3.5755>
- Muñoz, R, Villarroel, R, ..., & Bustos-Valenzuela, P (2018). Developing Computational Thinking Skills in Adolescents with Autism Spectrum Disorder Through Digital Game Programming. *IEEE Access*, 6, 63880-63889. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2877417>
- Nieminen, J, & Pesonen, H (2019). Taking Universal Design Back to Its Roots: Perspectives on Accessibility and Identity in Undergraduate Mathematics. *Education Sciences*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.3390/educsci10010012>
- Papert, S (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Pino, F (2023). Educación científica en educación infantil mediada por las tecnologías: Una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(3), 40-51. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.03.003>
- Roig-Vila, R, & Moreno, V (2020). El pensamiento computacional en Educación. Análisis bibliométrico y temático. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). <https://doi.org/10.6018/red.402621>
- Romero-Ariza, M (2014). Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14), 159-176. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.M7-14.UIPP>
- Sánchez, S, & Duk, C (2022). La importancia del entorno. Diseño universal para el aprendizaje contextualizado. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 16(2), 21-31. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782022000200021>
- Sanchez-Vera, MDM (2021). El desarrollo de la Competencia Digital en el alumnado de Educación Infantil. *Educat, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (76), 126-143. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.76.2081>
- Saxena, A, Lo, CK, Hew, KF, & Wong, GKW (2019). Designing Unplugged and Plugged Activities to Cultivate Computational Thinking: An Exploratory Study in Early Childhood Education. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 55-66. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. UNESCO. <https://bit.ly/2YBOT5O>
- Venkatesh, P, Das, S, & Das, AK (2021). Design and Development of Low-Cost Unplugged Activities for Teaching Computational Thinking at K-5 Level. En *Smart innovation, systems and technologies*, 3, 523-534. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0084-5_42
- Voogt, J, Fisser, P, Good, J, Mishra, P, & Yadav, A (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, 20, 715 - 728. <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9412-6>.
- Wing, J (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Zarza, M, & Holgado, J (2020). Competencia de pensamiento computacional en la educación no formal. *Educat, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (72), 68-87. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.72.1575>
- Zhang, Y, Ng, O, & Leung, S (2023). Researching Computational Thinking in Early Childhood STE(A)M Education Context: A Descriptive Review on the State of Research and Future Directions. *Journal For STEM Education Research*, 6(3), 427-455. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00097-7>