

# **JUEGO DIDÁCTICO ORIENTADO HACIA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL DESENCUFADO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA BOLIVARIANA**

**Norailith Daniela Polanco Padron. Universidad del Zulia, Núcleo Costa Oriental del Lago.**

## **RESUMEN**

En el contexto de la Educación 3.0 se enfatiza la necesidad de atender la alfabetización digital en los educandos, además de enaltecer la importancia por iniciar al estudiante en la escritura de código para aprender a programar y/o configurar dispositivos desde la actividad diaria en las aulas de clases. En tal sentido, hoy en día se reconoce al pensamiento computacional (*Computational Thinking*) como una habilidad nuclear para ciudadanía digital del siglo XXI, por corresponder con aquellas habilidades intelectuales que conceden a las personas un modelo útil para pensar, actuar y resolver problemas en términos computacionales. En relación con esto, se plantea una propuesta mediante la cual se promueva el pensamiento computacional como fundamento para activar las competencias digitales en estudiantes del Subsistema de Educación Primaria Bolivariana, a través de un compendio de actividades lúdicas didácticas conducentes a la estimulación cerebral del niño y la niña, mediante el trabajo de los pilares que constituyen el pensamiento computacional: descomposición, generalización, abstracción y diseño de algoritmos, todo ello basado en las estrategias desenchufadas de este pensamiento (*Computational Thinking Unplugged*).

**PALABRAS CLAVE:** pensamiento computacional, juego didáctico, alfabetización digital, pensamiento computacional desenchufado, Educación Primaria.

## **INTRODUCCIÓN**

La tendencia mundial actual en los currículos de educación obligatoria ha mostrado la necesidad de brindar al estudiante experiencias de aprendizaje centradas en sus intereses y congruentes con las exigencias de un entorno cada vez más informatizado, por cuanto, diversos países han divisado la incorporación del pensamiento computacional en las aulas regulares como un enfoque clave para el desarrollo intelectual del estudiante, así como de sus competencias digitales (Adell *et al.*, 2019).

En esta propuesta se aborda el pensamiento computacional, término concebido como una de las competencias nucleares y de mayor demanda respecto a su creciente popularidad en los currículos escolares, especialmente para la Educación Primaria que ha sido la etapa más estudiada para el tratamiento de este pensamiento desde su génesis (Roig y Moreno, 2020). Los motivos que

justifican la necesidad de introducir el pensamiento computacional en los procesos de aprendizaje del infante se deben a que, mediante la práctica de esta forma de pensar, el estudiante alcanza destrezas para expresar ideas, aplicar pensamiento divergente y desarrollar su alfabetización digital (Sánchez, 2019), a la vez que adquiere habilidades para desempeñar un rol creativo y dinámico frente a la progresiva manipulación de las tecnologías (García y Caballero, 2019). De este modo, es posible afirmar que el pensamiento computacional es vital para la actual Sociedad del Conocimiento, ya que permite el desarrollo de destrezas vinculadas con la toma de decisiones asertivas, análisis de información, trabajo cooperativo, manejo de la frustración y tolerancia hacia la ambigüedad en distintas situaciones, lo que conduce a la formación de ciudadanos proactivos, diligentes, abiertos al cambio y digitalmente competentes.

En relación con lo expuesto, a menudo el profesorado de primaria, en general, no ha sido formado en cuanto a los mecanismos para enseñar pensamiento computacional en el aula, y en ocasiones desconoce con exactitud su significado (González *et al.*, 2018), lo que ha traído como consecuencia un escaso tratamiento del pensamiento computacional dentro del aula. En tal sentido, se pretende hacer hincapié en las perspectivas modernas del proceso de enseñanza, que sugieren la aplicación de estrategias para estimular el pensamiento computacional como factor elemental de la alfabetización digital en los estudiantes; lo cual puede ser trabajado de forma análoga, es decir, sin la necesidad de implementar recursos de cómputo para la mediación de aprendizajes, conocido como pensamiento computacional desenchufado (Zapata, 2019).

Al respecto, el entrenamiento del pensamiento computacional puede ser manejado desde dos metodologías complementarias entre sí: las estrategias enchufadas, que utilizan las tecnologías; y las estrategias desenchufadas, que no ameritan que el aprendiz manipule dispositivos digitales para el entrenamiento de las habilidades mentales asociadas con el pensamiento computacional, es decir, que la práctica se realiza sin computadores, *smartphones*, pantallas ni interfaces (Zapata, 2021). De hecho, la evidencia empírica ha mostrado diversos casos de estudio a nivel mundial cuya experiencia ha resultado exitosa en cuanto a la aplicación del pensamiento computacional desenchufado dentro de las intervenciones didácticas, concretamente durante los primeros ciclos de escolaridad (Basogain y Olmedo, 2020; Zapata, 2021).

En efecto, para garantizar el alcance de los objetivos académicos propuestos, los docentes optan por el diseño de material instruccional propio en formatos con papel y lápiz (Álvarez, 2017), planeación de competiciones entre grupos mediante el juego libre (Zapata, 2021), así como el

empleo de recursos lúdicos como damas chinas, tres en raya, ajedrez, laberintos, puzles, fichas o dominó (Montes *et al.*, 2021). Por su parte, entre las actividades didácticas más utilizadas mundialmente por los docentes están el seguimiento de rastros, rutas o tableros para decisiones lógicas, cuya efectividad se ha evidenciado cuando los estudiantes muestran mayor pericia durante las prácticas de programación en un lenguaje computarizado, al igual que cuando deben producir asociaciones y estructuras algorítmicas fundamentadas (González *et al.*, 2018) lo que los dota de competencias sólidas para la programación *unplugged* o analógica.

En virtud de lo expresado, el objeto y contexto de esta propuesta orbitan en torno a las actividades desenchufadas que pueden ser utilizadas por los docentes de Educación Primaria Bolivariana para el entrenamiento del pensamiento computacional durante las clases, mediante el empleo de juegos didácticos que promuevan la actividad mental del aprendiz, en aras de educar a la ciudadanía digital. Por lo tanto, la presente propuesta persigue el propósito de acelerar la conformación de competencias digitales en estudiantes de Primaria Bolivariana, como parte de su proceso de alfabetización digital, a partir de esquemas de implantación basados en el diseño de juegos y uso de material escolar convencional aptos para la activación de metodologías desenchufadas, donde confluyen los esfuerzos de diversos actores claves como el profesorado de Primaria Bolivariana, directivos, coordinadores, colaboradores, estudiantes, familias y comunidad en general.

Dado que muchos docentes perciben la programación como una alternativa para mejorar las competencias digitales del estudiante, a menudo se presenta el dilema respecto a cómo integrar estos aprendizajes de manera amigable y formal a la vez, a través de estrategias sustentadas en la informática desenchufada que al mismo tiempo conduzcan a la práctica de destrezas mentales del pensamiento computacional. A tales efectos, son varios los juegos que promueven el desarrollo de competencias lógicas en los infantes, tales como *Code & Go*, *Robot Turtle*, *Cubetto* o *Code Master*, todos ellos lanzados por sus fabricantes alrededor del mundo con la particular intención de enseñar fundamentos sobre programación de computadores a los niños, a través de lo cual se activan las habilidades lógicas, creativas, así como la capacidad del estudiante para procesar ideas abstractas, siendo posible educar las destrezas digitales sin necesidad de operar directamente un computador, tableta o dispositivo celular; es decir, que los fundamentos de la programación se pueden trabajar desde la intervención de juegos de mesa que impulsan el aprendizaje efectivo de la terminología informática (INNOVAPEDIA, 2018).

Adicionalmente, los juegos que promueven las habilidades de pensamiento computacional plantean, por lo general, una serie de retos a resolver por los jugadores, en los que además de incitar la aplicación de pensamiento algorítmico, incorporan los componentes del pensamiento computacional: abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones y diseño de algoritmos (Garaizar, 2022). Sobre la base de lo antedicho, la presente propuesta está sustentada en las orientaciones de Wing (2006), quien formula la definición del pensamiento computacional como una forma de pensar que no se restringe exclusivamente a los programadores de sistemas o a los científicos en computación, sino que es percibido como un grupo de habilidades útiles para todo el mundo, dado que, a través del estudio de elementos computacionales, un aprendiz se empodera de una forma específica para pensar y resolver problemas de diversa índole.

Asimismo, esta propuesta se fundamenta en los aportes de Cuny, Snyder y Wing (2010) respecto a los beneficios educativos del pensamiento computacional, debido a que se incluye el uso de abstracciones que refuerzan las habilidades intelectuales del infante, y que, por tanto, pueden ser transferidas a cualquier otro ámbito posteriormente. A grandes rasgos, la propuesta se inclina hacia la aplicación de fundamentos informáticos y puesta en valor del pensamiento abstracto para que los estudiantes puedan manejar de mejor manera la complejidad.

## DESARROLLO DE LA PROPUESTA

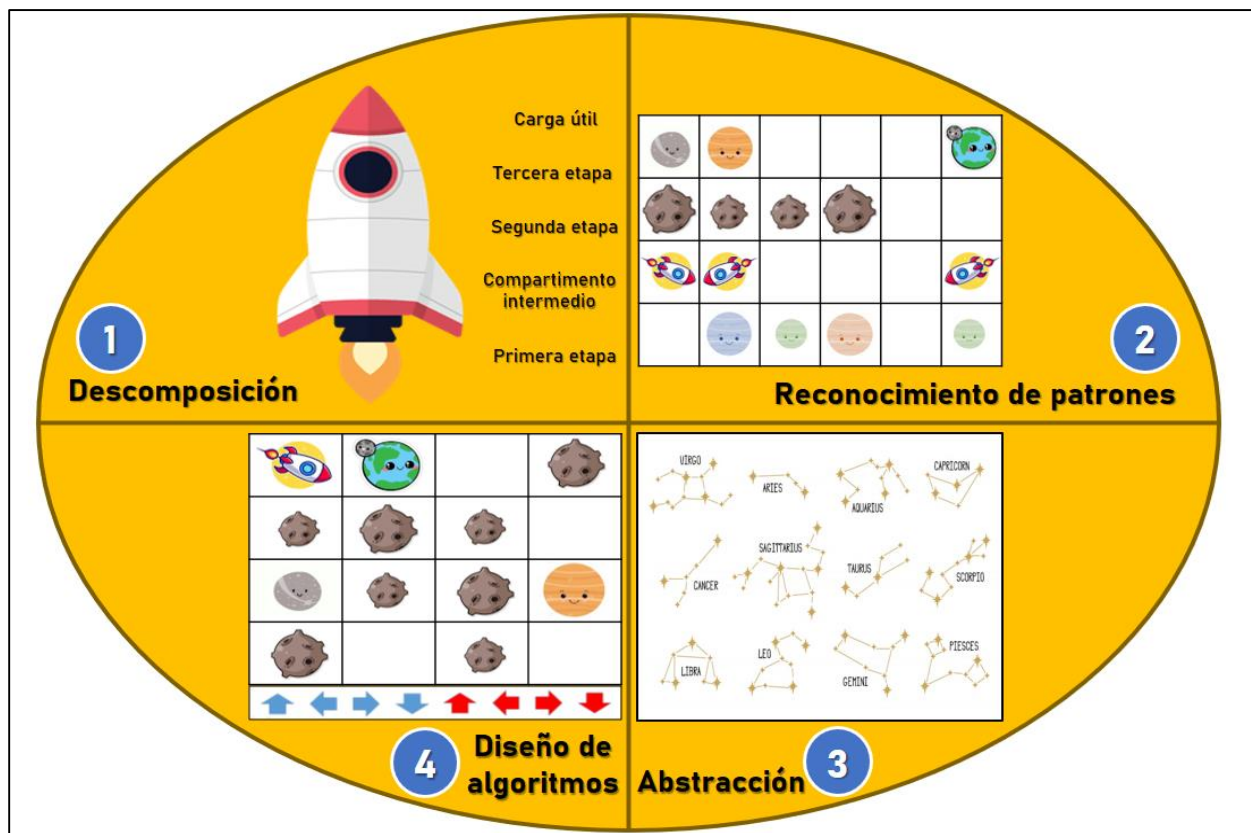
Como se mencionaba antes, la actividad está diseñada para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes del primer y segundo tramo de Educación Primaria Bolivariana (de Primero a Sexto grado). El compendio de juegos didácticos consta de cuatro segmentos para que el estudiante practique los siguientes subprocesos mentales: descomponer, generalizar, abstraer y pensar de forma algorítmica; por lo que se establecen actividades lúdicas de construcción, clasificación y seriación, extracción de ideas generales e identificación de recorridos para la elaboración de algoritmos, en correspondencia con cada una de los elementos del pensamiento computacional abordados en esta propuesta (descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción, diseño de algoritmos). Concretamente, el juego consta de una complejidad básica, que puede ser adaptada de acuerdo con los intereses, edades y nivel de conocimiento del grupo de estudiantes al que se dirige la actividad.

- **Situación problema:** conducir un cohete a través del espacio hasta llegar al planeta Tierra. El jugador deberá transitar por cada una de los niveles del juego dispuestos en el tablero (Figura 1). El tablero del juego didáctico está constituido por cuatro secciones correspondientes a

cada uno de los pilares que lo conforman, la idea general es que el docente actúe como moderador durante toda la actividad para que los estudiantes puedan resolver de manera individual y colaborativa, cada uno de los retos del juego según la secuencia de cada segmento del tablero circular.

**Figura 1.**

*Diseño general del tablero de juego.*



*Nota.* La imagen representa las partes del juego. Para la actividad, se debe reproducir el tablero para que cada estudiante realice las prácticas de manera individual. Elaboración propia (2023).

- **Material requerido:** tablero de juego, instrucciones, lápices, marcadores, hojas de papel, fichas de cartulina impresas, pega, tijeras, cuaderno de apuntes, cronómetro, pizarra, aula, estudiantes, docente y colaboradores.

- **Reglas e instrucciones:** el docente reparte un tablero de juego para cada estudiante. Se inicia con la presentación de la situación problema por parte del docente, quien a su vez está encargado de controlar el tiempo del juego y la progresión de los jugadores.

Cada jugador debe contar con un tablero propio, papel, lápiz, cuadernillo, fichas y material escolar. Se debe iniciar por el ensamblaje del cohete (sección 1), detección de regularidades en el

panorama espacial (sección 2), representación de constelaciones visibles (sección 3) e identificación de la ruta adecuada para volver sin problemas al planeta Tierra (sección 4), teniendo en cuenta los obstáculos y meteoritos. La cantidad de jugadores puede abarcar la totalidad del grupo clase, mientras que la duración estimada del juego es de 60-90 minutos. A continuación, se describen las instrucciones por cada una de las partes del juego didáctico.

- **Sección 1. Descomposición:** la primera parte del juego consiste en un puzle para ensamblar el cohete con el cual se emprenderá el viaje espacial. El propósito es que el estudiante piense modularmente al desarmar y reconstruir el modelo, para así determinar partes de un todo y facilitar la comprensión de conceptos complejos.

1. Cada jugador debe recortar las piezas del cohete, cada una de ellas, a su vez, constará de partes internas que el jugador debe observar para iniciar la construcción. En esta fase, el docente apoya la actividad mediante explicaciones simples acerca de las partes por separado.

2. Se debe armar el cohete (siguiendo las etapas) y pegar las partes sobre el tablero, para luego nombrar e identificar el funcionamiento de cada etapa del cohete.

3. Al terminar, el docente revisa el resultado y aprueba el acceso hacia el siguiente nivel.

- **Sección 2. Reconocimiento de patrones:** en esta sección se trabaja con actividades de clasificación y seriación, con la intención que cada estudiante practique habilidades para generalizar, es decir, hallar regularidades o similitudes en torno a las cosas para así reutilizar datos o hacer posibles predicciones. La generalización es una destreza mental de amplia utilidad para el infante, puesto que, a partir de información conocida, puede ser capaz de detectar errores o predecir comportamientos basados en lo anteriormente conocido.

1. Se muestran en el tablero distintas series de secuencias para deducir su forma lógica, con patrones de color, tamaño o concepto.

2. Cada jugador debe recortar las fichas disponibles y pegarlas sobre la sección del tablero, de tal forma las series sean completadas correctamente. Antes de pegar las fichas, se puede utilizar lápiz y papel para diseñar las secuencias posibles y probar.

3. Cuando el estudiante culmina la tarea, debe indicar al docente que ha completado las series para proceder con la revisión y transición hacia el próximo nivel del juego.

- **Sección 3. Abstracción:** la siguiente sección se trata de crear una constelación propia a partir de figuras varias y simular un mapa de estrellas colaborativamente. Se pretende en este caso, que el estudiante forme patrones imaginarios para estimular el pensamiento abstracto,

donde se busca extraer información principal sin centrarse en detalles, para luego representar los datos estudiados y modelarlos en clases.

1. Se muestran varias constelaciones en el tablero, el docente ofrece explicaciones.
2. El jugador debe reconocer las estrellas que conforman constelaciones y asociar uniones.
3. En hojas de papel, se debe dibujar un cielo nocturno para que el jugador elabore libremente constelaciones. Se busca que el jugador vincule estrellas mediante trazos con lápiz.
4. Tras representar distintos conjuntos de estrellas en papel, el docente invita a los jugadores a la conformación de equipos de 5-7 integrantes para que recreen una constelación mediante posiciones corporales y movimientos, simulando que el aula se convierte en un cielo oscuro donde cada jugador asume el rol de una determinada estrella (la actividad puede ambientarse atenuando las luces del salón, además de reproducir música, hacer sonidos y utilizar identificadores para cada estrella).
5. Los equipos deben aplicar su creatividad para conectarse y formar la constelación seleccionada. Pueden hacer uso de sus brazos, piernas o accesorios personales para representar las siluetas virtuales sobre la esfera celeste. En este punto del juego, el docente apoya la actividad con explicaciones acerca de las diferentes culturas y orígenes de las constelaciones (septentrionales, australes) para que los equipos puedan seleccionar otras constelaciones basadas en seres mitológicos, animales u objetos, según lo decidan. Todos los estudiantes deben participar.
6. Una vez que los equipos hayan simulado el mapa de estrellas en el aula, el docente invita a los jugadores a ordenar el espacio y retomar sus posiciones para pasar al último nivel.

- **Sección 4. Diseño de algoritmos:** en la última etapa del juego se practican las habilidades para hacer secuencia, manejar condiciones e iteraciones, así como depurar la solución dada ante el problema inicial. En esta etapa también se asume la lógica implícita para evaluar y emitir juicios de manera argumentada, puesto que el docente incita al estudiante al intercambio de algoritmos para la coevaluación de trabajos entre pares.

1. Obligatoriamente, el jugador debe pasar por los dos planetas que están antes de la Tierra: Mercurio y Venus en este caso. De ninguna manera se permite el paso directo hacia la Tierra, sin antes visitar los planetas en el orden establecido.

2. El jugador debe tener cuidado con los meteoritos que están en el espacio, los de mayor tamaño no se pueden esquivar porque pueden dañar la nave, por lo que no será posible proseguir cuando haya uno de estos en la casilla, en dicho caso, se debe buscar una ruta diferente.

3. Los meteoritos pequeños se pueden esquivar fácilmente siempre y cuando se utilice una “flecha roja”, de este modo se podrá avanzar sin problemas hacia la siguiente casilla mediante el comando.

4. Solo se podrán utilizar los controles: arriba, abajo, derecha e izquierda (sean azules o rojos). No se admiten diagonales.

5. El jugador debe construir el algoritmo en una hoja de papel o en el cuaderno de notas, no se debe marcar el tablero en este caso. Hay una única solución para este juego.

6. Al terminar, cada jugador debe compartir la solución con un compañero, para comprar rutas, depurar posibles errores y evaluar las rutas de otros.

7. Además, se deben tener en cuenta las siguientes cuestiones lógicas para llegar a la solución: Mercurio es el planeta más pequeño; Venus tiene un tamaño similar a la Tierra, pero es de otro color; la Tierra tiene un satélite (luna), mientras que los otros dos planetas no poseen satélites.

#### RECOMENDACIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

El juego didáctico podrá ser implementado por los docentes durante el primer o segundo momento del curso escolar, con integración en cualquiera de las Áreas de Aprendizaje propuestas dentro del marco curricular por el cual se rige la Educación Primaria en Venezuela, así como desde la articulación consciente del Eje Integrador “Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)”; con la finalidad de incentivar al estudiante hacia la manipulación posterior de los recursos tecnológicos y prácticas guiadas con el computador, para la introducción de conceptos asociados con la programación informática y su relación con el pensamiento lógico y algorítmica básica. Además, para la puesta en marcha de las actividades didácticas en el aula, resultará necesaria la intervención de colaboradores y docentes del campo STEM (*Science, Technology, Engineering & Mathematics*) a fin de garantizar que los docentes de Primaria Bolivariana estén familiarizados con los términos y pilares del pensamiento computacional.

En cuanto al diseño de esta propuesta se parte desde el reconocimiento sobre los elementos que constituyen el pensamiento computacional: descomposición, abstracción, diseño de algoritmos y reconocimiento de patrones (o generalización), porque es a través de estos componentes que se distingue cuándo un pensador aplica nociones computacionales para resolver dilemas. Precisamente, el diseño de la propuesta permite al estudiante fragmentar un problema,



extraer ideas básicas, aplicar lógica, elaborar y seguir secuencias paso por paso, crear algoritmos, depurar sus procesos y generalizar.

El juego inicialmente está orientado hacia estudiantes del primer y segundo tramo de Educación Primaria Bolivariana, pero puede adecuarse para trabajar con niveles superiores. Por su parte, el diseño general del tablero y reglas inscritas en la propuesta implicarían procesos de fabricación, registro de patentes, así como el lanzamiento y comercialización del producto final; no obstante, para los fines de la publicación del juego, se promueve la difusión de esta propuesta ante los gerentes educativos, directores, profesores y/o facilitadores de cada centro educativo del país, para realizar réplicas mediante a la utilización de material escolar convencional en cualquier plantel, tanto del ámbito público como privado.

Como consideraciones finales, se resalta la importancia de abordar dinámicas para fomentar el pensamiento computacional en el ámbito de la educación formal en Venezuela, así como continuar actualizando la praxis pedagógica para activar metodologías activas en educación y romper aquellos paradigmas tradicionales basados en clases magistrales o estilos transmisionistas para enseñar. Por último, es preciso insistir día a día en el desarrollo de competencias lógicas y entrenamiento del pensamiento algorítmico en las aulas venezolanas, ya que se estarían diseñando mayores oportunidades para afinar la habilidad intelectual del estudiante respecto a la formación de competencias digitales necesarias para su futuro.

## REFERENCIAS

- Adell, J., Llopis, M., Esteve, M., & Valdeolivas, N. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Álvarez, M. (2017). Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: Una experiencia educativa con Scratch. *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciències de l'Educació*. 1(2), 45-64. <http://dx.doi.org/10.17345/ute.2017.2.1820>
- Basogain, X., & Olmedo, M. (2020). Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. Dos Experiencias Pedagógicas de Aprendizaje Colaborativo online. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-21. <https://doi.org/10.6018/red.409481>
- Cuny, J., Snyder, L. & Wing, J. (2010). *Demystifying computational thinking for non-computer scientists*. The Link. <http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/resources/TheLinkWing.pdf>

- Garaizar, P. (2022, 7 de octubre). *Desarrollando el Pensamiento Computacional a través de los juegos de mesa* [Conferencia]. Seminario EMadrid sobre “Juegos serios para la mejora del aprendizaje y la enseñanza de la programación” Comunidad de Madrid y Fondos Estructurales Europeos. Madrid, España. <https://emadridnet.uc3m.es/2022/09/21/desarrollando-el-pensamiento-computacional-a-traves-de-los-juegos-de-mesa/>
- García, A., & Caballero, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. *Comunicar. Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 59(27), 63-72. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-06>
- González, J., Estebanell, M., & Peracaula, M. (2018). ¿Robots o programación?: el concepto de Pensamiento Computacional y los futuros maestros. *Education in the Knowledge Society*, 19(2), 29-45. <https://doi.org/10.14201/eks20181922945>
- INNOVAPEDIA (28 de noviembre de 2018). *5 juegos de mesa para aprender a programar*. Red Innovapedia, Centro de Emprendimiento e Innovación en Educación. <https://innovapedia.ucsc.cl/5-juegos-de-mesa-para-aprender-a-programar/>
- Montes, H., Hijón, R., Pérez, D., & Montes, R. (2020). Mejora del Pensamiento Computacional en Estudiantes de Secundaria con Tareas Unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 21, 1-12. <http://repositorio.grial.eu/handle/grial/2127>
- Roig, R., & Moreno, V. (2020). El pensamiento computacional en educación. Análisis bibliométrico y temático. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 20(63), 1-24. <http://dx.doi.org/10.6018/red.402621>
- Sánchez, M. (2019). El pensamiento computacional en contextos educativos: una aproximación desde la Tecnología Educativa. *Research in Education and Learning Innovation Archives*, 23, 24-39. <http://dx.doi.org/10.7203/realia.23.15635>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Zapata-Ros, M. (2019). Computational Thinking Unplugged. *Education in the Knowledge Society*, 20(18), 18-29. [https://doi:10.14201/eks2019\\_20\\_a18](https://doi:10.14201/eks2019_20_a18)
- Zapata-Ros, M. (22 de noviembre de 2021). *Pensamiento computacional por todas partes*. UNIA Área de Innovación, Servicio Audiovisual. <http://hdl.handle.net/10334/6102>