Pensamiento computacional

1. Aspectos Generales

Carrera	**Profesor de Educación Media**
Trayecto Formativo	Lenguajes Diversos
Nombre de la Unidad Curricular	***Pensamiento computacional***
Tipo de Unidad Curricular	Curso Teórico-Práctico
Temporalidad (anual/semestral)	Semestral
Semestre (s)	4
Créditos asignados	7

2. Fundamentación

Vivimos en un mundo en el que las áreas de las Ciencias de la Computación inciden cada vez más en la vida cotidiana. Como ejemplo, vemos la importancia que tienen en el mundo los algoritmos, la inteligencia artificial, el big data, entre otros. Nuestra sociedad está atravesada por algoritmos, éstos están presentes e impactan en las decisiones que tomamos habitualmente (buscadores, redes sociales, robótica, inteligencia artificial).

Las Ciencias de la Computación cuentan con fundamentos, principios, conceptos y métodos, independientes de tecnologías concretas, que es necesario conocer y entender. (Echeveste & Martínez, 2016). Apropiarse de saberes y habilidades propios de esta ciencia, contribuye a la formación científica-tecnológica y al desarrollo de personas críticas, seres que comprendan el mundo que los rodea. Esto requiere que todo ciudadano de este siglo tenga la capacidad de pensar en múltiples niveles de abstracción. Esa forma de pensar tiene características que son propias de las Ciencias de la Computación, como ser la descomposición de problemas en problemas más pequeños, el reconocimiento de patrones, la abstracción de casos particulares y la implementación de un algoritmo; lo que diversos autores denominan habilidades del pensamiento computacional.

Pensamiento Computacional es un término reciente. Wing, quien en 2006 introdujo el término, lo define como “los procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y sus soluciones para que estas últimas estén representadas de forma que puedan llevarse a cabo de manera efectiva por un procesador de información" (Wing, 2011, p. 1). El pensamiento computacional contribuye al desarrollo de habilidades que posibilitan reconocer y comprender aspectos del mundo real. Y tiene entre sus elementos constitutivos el modelado, descomposición de problemas y la eficiencia de soluciones planteadas ante la resolución de un problema. Resulta fundamental que un profesional de la educación desarrolle estas

competencias necesarias en el siglo XXI para comprender cómo funciona la tecnología y su incidencia en el mundo, posibilitando que los estudiantes puedan ser potenciales creadores de ésta.

Distintas áreas del saber se pueden integrar en actividades de aula que contribuyan al desarrollo de estas competencias. Esta unidad curricular conceptualizará y materializará el Pensamiento Computacional a través de metodologías STEAHM, Programación y Robótica Educativa. Abordará el diseño, creación y puesta en práctica de actividades didácticas, a partir de problemas que se resuelvan mediante soluciones algorítmicas y que puedan implementarse computacionalmente. De esta manera se contribuye al desarrollo de competencias científicas, tecnológicas, ingenierías y matemáticas.

3. Competencias específicas de la Unidad Curricular

Competencias específicas de la UC	Competencia/s del perfil de egreso de los educadores a la/s cual/es aporta
Comprende qué es el pensamiento computacional, sus características y relaciones con actividades de aula de su disciplina.	Se apropia, gestiona y articula el conocimiento vinculado a un campo de saber propio de una especialidad, de los campos sobre educación y de la Didáctica.
Identifica, analiza y evalúa posibles proyectos y actividades de aula, que pueden resolverse usando como estrategia la lógica del Pensamiento Computacional.	Asume una actitud de investigación crítica, reflexiva, de búsqueda, actuando en el marco de equipos pedagógicos, para promover intervenciones innovadoras.
Promueve propuestas didácticas de trabajo en proyectos, que buscan resolver problemas reales posibles de ser implementados computacionalmente, fomentando la inclusión, el trabajo colaborativo y el análisis del impacto ambiental de las soluciones propuestas.	Desarrolla propuestas en el marco de su escenario de desempeño profesional, afianzando la construcción de comunidades de aprendizaje.

4. Bloques de contenidos estructurantes de la Unidad Curricular

Los contenidos procedimentales y actitudinales estructurantes se definen en consonancia con las dimensiones de las competencias del Perfil de Egreso y de esta unidad curricular. Su abordaje y ampliación considerará las particularidades de los contextos de desarrollo y la articulación con los contenidos conceptuales estructurantes que a continuación se presentan.

A. Fundamentos del pensamiento computacional

Conceptos fundamentales. Ciencias de la computación. Conceptos, habilidades y actitudes. Importancia en la educación y ciudadanía. ¿Por qué enseñar pensamiento computacional?

Brechas digitales. Potencial metodológico interdisciplinar.

B. ***Resolución de problemas***

Estrategias para la resolución de problemas. Relación con el pensamiento visible, procesos de diseño y metacognición.

Computación creativa.

Actividades conectadas y desenchufadas. Evaluación.

C. ***Programación como otra lengua***

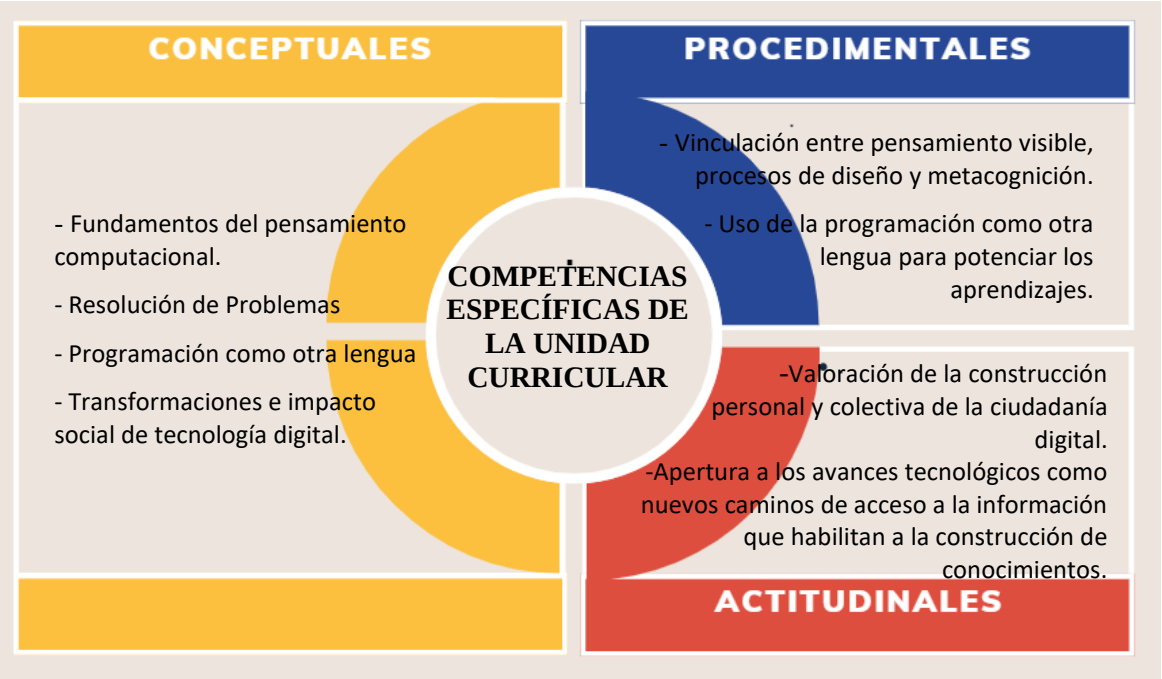
Algoritmos. Modularidad. Estructuras de control. Representación y variables. Métodos incrementales e iterativos. Evaluación y depuración.

Introducción a la programación. Programación en bloques.

D. ***Transformaciones e impacto social de la tecnología digital***

Ciudadanía digital y pensamiento computacional Inteligencia artificial y pensamiento computacional.

La siguiente infografía integra los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales estructurantes de esta unidad curricular.



5. Metodologías sugeridas para el desarrollo de la Unidad Curricular

En los últimos años, el impacto de las tecnologías de la información ha experimentado un crecimiento significativo, transformando nuestra vida cotidiana en diversos aspectos. Esta revolución tecnológica ha cambiado la forma en que accedemos al conocimiento, buscamos información, nos relacionamos, y hasta aprendemos y enseñamos. La aparición de las redes sociales, las plataformas educativas, el uso de la inteligencia artificial vienen desempeñado un papel fundamental en esta transformación. Cada vez más los algoritmos influyen en la vida cotidiana de las personas.

En el año 2006, Jeannette Wing publicó un artículo que retoma las ideas de Seymour Papert y propone incorporar el pensamiento computacional como una competencia fundamental a nivel mundial. Wing argumenta que esta habilidad debería formar parte de la educación de todas las personas, ya que es un componente esencial para el aprendizaje de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en la actualidad.

Es importante destacar que el pensamiento computacional va más allá de la programación y abarca una amplia gama de habilidades y enfoques que son relevantes en el mundo digital actual (Ceibal, 2022).

Pensamiento computacional es un constructo reciente y en evolución. Según Wing, refiere a “los procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y sus soluciones para que estas últimas estén representadas de forma que puedan llevarse a cabo de manera efectiva por un procesador de información" (Wing, 2011, p. 1). El pensamiento computacional contribuye al desarrollo de habilidades que posibilitan reconocer y comprender aspectos del mundo real. Y tiene entre sus elementos constitutivos el modelado, descomposición de problemas y la eficiencia de soluciones planteadas ante la resolución de un problema.

Resulta fundamental que un profesional de la educación desarrolle estas competencias necesarias en el siglo XXI para comprender cómo funciona la tecnología y su incidencia en el mundo, posibilitando que cada estudiante pueda ser potencial creador de ésta.

Distintas áreas del saber se pueden integrar en actividades de aula que contribuyan al desarrollo de estas competencias. Esta unidad curricular se enfoca en los fundamentos del pensamiento computacional, su importancia en la educación y ciudadanía, así como su potencial para abordar las brechas digitales y su uso como herramienta metodológica interdisciplinar. Se abordan conceptos clave de las ciencias de la computación, buscando materializar las habilidades, conceptos y actitudes, asociados a la expresión del pensamiento y la resolución de problemas. Se desarrollan algunos de los principales enfoques teóricos asociados al pensamiento computacional.

Otro aspecto relevante es la programación como otra lengua, una idea que desarrollan autores como Seymour Papert y Marina Bers (Bers, 2017). Esto incluye una introducción a la programación, que la literatura académica señala como una de las formas más propicias para promover el pensamiento computacional (Scherer et al., 2019).

Se abordará también el diseño, creación y puesta en práctica de actividades didácticas, a partir de problemas que se resuelvan mediante soluciones algorítmicas y que puedan implementarse computacionalmente.

El marco metodológico para enseñar pensamiento computacional se basa en un enfoque activo, diseñado para fomentar la comprensión y el dominio de las habilidades del pensamiento computacional en los futuros docentes. Se busca brindar herramientas para que los docentes puedan guiar al grupo de estudiantes a

través de preguntas clave y el diseño de espacios de desafío, práctica y exploración, tanto individuales como colectivos, para ayudar a organizar lo aprendido en ideas y estrategias de pensamiento cada vez más potentes (Furman, 2016).

Se combinan la experiencia vivencial con momentos de conceptualización y reflexión. Las actividades prácticas permiten a los futuros docentes aplicar los conceptos del pensamiento computacional en situaciones reales, enfrentándose a desafíos y problemas auténticos que requieren el uso de estrategias de pensamiento computacional. Se fomenta el aprendizaje a través de proyectos con andamiajes para desarrollar una comprensión profunda y significativa. Los proyectos a promover deben considerar algunas características fundamentales: contar con un "piso bajo" (accesible para todo el grupo de estudiantes), al tiempo que ofrecen un "techo alto" (que permite a cada estudiante profundizar según su motivación e interés) y "paredes anchas" (que se adapten a los distintos procesos de aprendizaje) (Resnick et al., 2009). Esto favorece que todos los estudiantes tengan oportunidades para desarrollar habilidades de pensamiento computacional en un entorno inclusivo y enriquecedor, sin perder de vista la vinculación del proyecto con el problema real.

Se busca integrar el pensamiento computacional con otras áreas del conocimiento, identificando conexiones y oportunidades para su aplicación en diferentes disciplinas. Esta integración brinda a cada estudiante la capacidad de abordar problemas complejos desde diferentes perspectivas y aplicar estrategias innovadoras para encontrar soluciones creativas. Al combinar el pensamiento computacional con otras disciplinas, se prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI, donde la tecnología desempeña un papel fundamental.

El pensamiento computacional se basa en el principio de la externalización y la materialización de ideas o creaciones mentales dirigidas a un medio computacional (Kong, Abelson, 2019). En este sentido también desde lo metodológico representa una gran oportunidad para potenciar los aprendizajes haciendo visible el pensamiento y promoviendo la metacognición (Furman, 2021), como parte de los procesos para la resolución de problemas en general y para la programación en particular. Por ejemplo, a través de métodos incrementales y aproximaciones sucesivas, el trabajo iterativo y de evaluación permanente, la modularización de las soluciones y el trabajo colaborativo, y la retroalimentación asociada al error como parte del proceso de crear soluciones. Para la introducción a la programación se proponen complementariamente a la exploración y la indagación, actividades del tipo Usar-Modificar-Crear, que apoyan y profundizan los aprendizajes, a partir de cierto andamiaje y entornos diseñados para ello. En la etapa de uso, cada estudiante es usuario de la creación de otras personas. La modificación del modelo o programa, se realiza a partir de la comprensión del funcionamiento parcial o total de los programas, y se dará con niveles crecientes de complejidad. Luego en la creación de sus propias producciones se pondrán en práctica los conceptos, habilidades y actitudes del pensamiento computacional (Bocconi et al, 2016, Lee et al., 2011).

La colaboración juega un papel clave en el aprendizaje de los estudiantes, permitiendo un diálogo constructivo, la articulación de conceptos y el desarrollo de proyectos complejos. En este marco, la resolución

de problemas en formato grupal, la programación en parejas y la instrucción entre pares son enfoques efectivos para fomentar la colaboración. En la programación en parejas, los estudiantes comparten la carga cognitiva y se enfocan en diferentes aspectos del problema, lo que promueve la motivación y habilidades de pensamiento computacional. Por otro lado, la instrucción entre pares facilita un entendimiento compartido, identifica conceptos erróneos y permite a los estudiantes profundizar su comprensión a través de tareas grupales estructuradas (Coleman, 2021).

6. Evaluación

La evaluación debe ser coherente con lo establecido en el Marco Curricular de la Formación de Grado de los Educadores, con el Reglamento de las Carreras del CFE, así como con la metodología utilizada durante el curso.

La evaluación en la enseñanza del pensamiento computacional se aborda de manera formativa y sumativa, de forma de obtener indicadores sobre los avances logrados por cada estudiante en los diversos procesos de aprendizaje del pensamiento computacional.

La evaluación formativa implica una observación continua y cercana del desempeño de cada estudiante. Se pueden utilizar estrategias como la revisión de trabajos en progreso y la retroalimentación verbal y escrita, así como la observación directa mientras los estudiantes desarrollan sus proyectos y resuelven problemas (Bocconi et al., 2022).

La evaluación sumativa de pensamiento computacional incluye la valoración de las habilidades de resolución de problemas, la capacidad para analizar y comprender problemas complejos, identificar diferentes enfoques y seleccionar la mejor estrategia para llegar a una solución.

Algunas de las herramientas que se utilizan para evaluar el pensamiento computacional son encuestas, evaluaciones de desempeño/portafolios, pruebas de conocimiento y aptitud, y entrevistas individuales (Li et al., 2021). Además, se debe evaluar el dominio de cada estudiante en tareas de programación y comprensión de las soluciones propuestas (Bocconi et al., 2022).

7. Propuesta de desarrollo en formatos multimodales

La enseñanza del pensamiento computacional permite el uso de entornos digitales de enseñanza y aprendizaje, como plataformas educativas, para proporcionar a los estudiantes un espacio virtual donde puedan acceder a materiales, realizar actividades interactivas, participar en discusiones y colaborar en proyectos conjuntos. Estos entornos brindan flexibilidad a los estudiantes para adaptarse a sus propias necesidades y ritmos de aprendizaje.

En función de la modalidad del curso, se puede integrar distintos tipos de medios y recursos en las

actividades educativas, tales como videos explicativos, infografías, simulaciones interactivas, juegos didácticos, presentaciones multimedia, entre otros. El trabajo colaborativo y la comunicación entre los estudiantes puede realizarse a través de herramientas digitales, utilizando foros de discusión, videoconferencias y espacios compartidos en línea donde los estudiantes puedan colaborar en proyectos, intercambiar ideas y brindar retroalimentación mutuamente.

Se busca aprovechar la variedad de medios y recursos disponibles en el entorno digital para enriquecer la experiencia de aprendizaje, fomentar la participación activa del grupo de estudiantes y promover la adquisición de habilidades del pensamiento computacional.

8.1. Referencias bibliográficas

Bers, M. U. (2017*). Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

Bocconi, S.; Chioccariello, A.; Dettori, G.; Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education-Implications for policy and practice* (No. JRC104188). Joint Research Centre. Traducción del INTEF. Recuperado de https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompuThink_JRC_UE-INTEF.pdf

Bocconi, S., Chioccariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, MA, Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė -Dagienė, V. & Stupurienė, G. (2022). *Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education*, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, doi:10.2760/126955. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128347

Bordignon, F. & Iglesias, A. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. Buenos Aires: EDUCAR-UNIPE. Recuperado de: http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsdl/collect/ar/ar-050/index/assoc/D14927.dir/introduccion-pensamiento-computacional.pdf

Coleman, G., (Ed.) (2021). *The Big Book of Computing Pedagogy*. Hello World is published by the Raspberry Pi Foundation. Recuperado de https://helloworld.raspberrypi.org/books/big_book_of_pedagogy/pdf

Furman, M. (2017). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. Buenos Aires. Recuperado de https://www.educ.ar/recursos/131992/educar-mentes-curiosas-de-melina-furman

Furman, M. (2021). *Enseñar distinto: guía para innovar sin perderse en el camino*. Siglo XXI Editores.

Kong, S. & Abelson, H. (2019). *Computational thinking education*. Springer Nature.

Lee, I.; Martin, F.; Denner, J.; Coulter, B.; Allan, W.; Erickson, J.; Malyn-Smith, J., & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2 (1), 32-37. https://doi.org/10.1145/1929887.1929902

Martínez, C. & Echeveste, M. (2017). *Aprender a programar para integrar(nos).* UEPC, ICIEC, Córdoba. Disponible en https://www.uepc.org.ar//conectate/wp-content/uploads/2017/08/Aprender-a-programar-para-integrarnos1.pdf

Roberts, R. (2019). *Conceptos: Pensamiento Computacional y Ciudadanía Digital, en sus acepciones relativas a la educación escolar*. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile | Asesoría Técnica Parlamentaria.

Resnick, M.; Maloney, J.; Monroy-Hernández, A.; Rusk, N.; Eastmond, E.; Brennan, K. & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52 (11), 60-67.

Ritchhart, R.; Church, M. & Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidós.

Scherer, R.; Siddiq, F., & Sánchez Viveros, B. (2019). The cognitive benefits of learning computer programming: A meta-analysis of transfer effects. *Journal of Educational Psychology*, 111 (5), 764.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33-35.

8.2. Bibliografía básica

Alano, J. & otros (2016). *K–12 Marco de las Ciencias de la Computación*. Transforming Math and Science Education NMS.org (Traducido por Fundación Kodea). http://www.k12cs.org.

ANEP (2022). *Marco Curricular Nacional, Transformación Educativa*, (MCN 2, agosto 2022 v13). ANEP – CODICEN.

Bers, M. U. (2017). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.

Bocconi, S.; Chioccariello, A.; Dettori, G.; Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education-Implications for policy and practice* (No. JRC104188). Joint Research Centre. Traducción del INTEF. Recuperado de https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompuThink_JRC_UE-INTEF.pdf

Bocconi, S., Chioccariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, MA, Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė -Dagienė, V. & Stupurienė, G. (2022). Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea doi:10.2760/126955. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128347

Ceibal (2022). *Ciudadanía Digital: Cartografía para docentes*. https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/ciudadania-digital-cartografia-para-docentes-00020497

Ceibal (2022). *Pensamiento computacional. Propuestas para el aula*. https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/pensamiento-computacional-propuesta-para-el-aula- 00018977

Fábrega Lacoa, R. (2019). *Scratch al sur. Aprendizaje creativo Scratch 3.0*. UCORP – Cruzando Fundación. https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/hgse-scratch-computacion-creativa.pdf

Furman, M. (2021). *Enseñar distinto: guía para innovar sin perderse en el camino*. Siglo XXI Editores.

Kong, S. & Abelson, H. (2019). Computational thinking education. Springer Nature, p. 382. Koschmann, T. (1996). Cscl: Theory and practice of an emerging paradigm. Lawrence Erlbaum.

Martínez, C. & Echeveste, M. (2017). *Aprender a programar para integrar(nos).* UEPC, ICIEC, Córdoba. Disponible en https://www.uepc.org.ar//conectate/wp-content/uploads/2017/08/Aprender-a-programar-para-integrarnos1.pdf

Milone, D.; Stegmayer, G.; Ferrante, E.; Fernandez Slezak, D.; Alonso Alemany, L., & Ferrer, L. (2022). *¿Aprendizaje automágico?: Un viaje al corazón de la inteligencia artificial contemporánea.* Vera, Editorial Cantonera https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/bitstream/handle/11185/6682/VERA_kuaa_Ferrante_AA.pdf

Resnick, M. & Brennan, K. (2012). *Nuevos marcos de referencia para estudiar y evaluar el desarrollo del pensamiento computacional*. Eduteka.org. Recuperado de http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/handle/123456789/1417

Resnick, M. (2007). *Todo lo que Realmente Necesito Saber (Acerca del Pensamiento Creativo) Lo Aprendí (Estudiando Cómo Aprenden los niños) en el Kindergarten*. Eduteka.org. Recuperado de https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/espiral

Ríos, B. (Coordinación general del Proyecto Gurises Unidos) (2017). *Pensamiento computacional. Un aporte para la educación de hoy*. Recuperado de: https://gurisesunidos.org.uy/wp-content/uploads/2017/11/PensamientoComputacional.pdf.

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33-35

Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46).

8.3. Bibliografía ampliatoria

Bocconi, S., Chioccariello, A., Kampylis, P., Dagienė, V., Wastiau, P., Engelhardt, K., Earp, J., Horvath, M.A., Jasutė, E., Malagoli, C., Masiulionytė-Dagienė, V. & Stupurienė, G. (2022). Reviewing Computational Thinking. En, Inamorato Dos Santos, A., Cachia, R., Giannoutsou, N. and Punie, Y. editor(s) (2022). *Compulsory Education*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, ISBN 978-92-76-47208-7, doi:10.2760/126955, JRC128347.

Coleman, G., (Ed.) (2021). *The Big Book of Computing Pedagogy*. Hello World is published by the Raspberry Pi Foundation. Recuperado de https://helloworld.raspberrypi.org/books/big_book_of_pedagogy/pdf

Furman, M. (2017). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. Buenos Aires. Recuperado de https://www.educ.ar/recursos/131992/educar-mentes-curiosas-de-melina-furman

Knuth, D. E. (1974). Computer science and its relation to mathematics. *The American Mathematical Monthly*,81(4), 323-343.

Lee, I.; Martin, F.; Denner, J.; Coulter, B.; Allan, W.; Erickson, J.; Malyn-Smith, J., & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. *ACM Inroads*, 2 (1), 32-37. https://doi.org/10.1145/1929887.1929902

Li, Y.; Xu, S. & Liu, J. (2021). Development and Validation of Computational Thinking Assessment of Chinese Elementary School Students. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15. https://doi.org/10.1177/18344909211010240

Papert, S. (1987). *Desafío a la mente: Computadores y educación*. Galápago.

Resnick, M.; Maloney, J.; Monroy-Hernández, A.; Rusk, N.; Eastmond, E.; Brennan, K. & Kafai, Y. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, *52*(11), 60-67.

Ritchhart, R.; Church, M. & Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidos.

Scherer, R.; Siddiq, F. & Sánchez Viveros, B. (2019). The cognitive benefits of learning computer programming: A meta-analysis of transfer effects. *Journal of Educational Psychology*, 111(5), 764-792.

8.4. Accesos web de referencia básica y recursos generales

Ceibal - sitio web de Pensamiento Computacional: https://pensamientocomputacional.ceibal.edu.uy/recursos/

https://pensamientoco...

Desafío Bebras: https://pensamientocomputacional.ceibal.edu.uy/bebras-recursos/

https://pensamientoco...

Scratch: plataforma desde la que se programa con bloques. https://scratch.mit.edu/

https://scratch.mit.edu/

MakeCode: plataforma desde la que se programa para micro:bit. Sitio web: https://makecode.microbit.org/

https://makecode.microbit.org/

Pilas Bloques: https://pilasbloques.program.ar/

https://pilasbloque...

Google - La máquina a la que se le puede enseñar: https://teachablemachine.withgoogle.com/

https://teachablemachin...

Marco referencial de Brennan y Resnick: https://code.intef.es/prop_didacticas/marco-de-brennan-resnick-conceptos/

https://code.intef.es/pro...

Program.Ar - Fundación Sadosky: Ciencias de la computación para el aula https://program.ar/material-didactico/

https://program.ar/materia...

8.5. Bibliotecas virtuales y buscadores académicos

Repositorio Institucional de acceso abierto del Consejo de Formación en Educación RIdAA-CFE: https://repositorio.cfe.edu.uy/discover



Acceso a la Biblioteca Nacional: https://www.bibna.gub.uy/



https://thefreelibrary.com/



https://infolibros.org/libros-pdf-gratis/



https://archive.org/about/



https://library.harvard.edu/



https://www.bl.uk/



https://open-research-europe.ec.europa.eu/gateways



https://www.cepal.org/es/biblioteca

https://www.cambridge.org/core/publications/open-access

https://www.jstor.org/

https://scholar.google.es/schhp?hl=e

https://www.springeropen.com/

8.6. Revistas Digitales

https://www.latindex.org/latindex/inicio

https://www.redalyc.org/

https://scielo.org/es/

https://www.doaj.org/



8.7. Repositorios Digitales

https://silo.uy/vufind/Content/repos



Acceso a la Biblioteca Digital de la UNESCO:

https://unesdoc.unesco.org/search/N-c1e4b6dc-e961-4a19-98dd-e5fc2d12 c318



https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/



https://v2.sherpa.ac.uk/opendoar/



https://repositorio.cepal.org/



VOLVER AL ÍNDICE DE PROFESORADO QUÍMICA