



Abriendo puertas al pensamiento computacional: Recursos educativos abiertos como herramienta de aprendizaje

Marcia Cecilia Palacios

mcecipalacios@gmail.com

Marcela Cristina Chiarani

mcchiarani@gmail.com

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis

Resumen

La integración de la informática en la educación secundaria ha sido un proceso desafiante, impulsado por la constante evolución tecnológica de la sociedad actual. En este contexto, la Provincia de San Luis ha tomado medidas significativas para integrar esta disciplina en el ámbito educativo, con el objetivo de preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más digitalizado. Surge en el marco del trabajo final integrador de la Maestría en Enseñanza en Escenarios Digitales recopilar y sistematizar los recursos educativos abiertos para promover el pensamiento computacional en el nivel secundario, puntualmente en la Escuela Técnica N° 10 Martín M. de Güemes. La necesidad de contar con recursos educativos abiertos que respalden la enseñanza y el aprendizaje en los contenidos curriculares del pensamiento computacional, se propone en una primera instancia para el espacio curricular Taller Básico, donde el objetivo primordial es enseñar a los estudiantes a programar implementando estrategias de resolución de problemas y construcción de algoritmos. La creación de recursos educativos abiertos se justifica por la necesidad de contar



con recursos de calidad que se ajusten a las necesidades específicas del contexto educativo al ofrecer herramientas y actividades didácticas diseñadas específicamente para el desarrollo del pensamiento computacional, brindar a los docentes una amplia variedad de recursos para enriquecer sus clases y poner a disposición de la comunidad educativa materiales de acceso libre y gratuito.

Palabras clave:

Recursos educativos abiertos, pensamiento computacional, programación, educación secundaria.

Abstract

The integration of computer science into secondary education has been a challenging process, driven by the constant technological evolution of today's society. In this context, the province of San Luis has taken significant measures to integrate this discipline into the educational field , with the goal of preparing students for an increasingly digitalized future. This work arises within the framework of the final integrative project of the Master's Program in Teaching in Digital Scenarios, aimed at compiling and systematizing open educational resources to promote computational thinking at the secondary level, specifically at the Technical School No. 10 Martín M. de Güemes. The need for open educational resources to support teaching and learning in the curricular content of computational thinking is proposed initially for the Basic Workshop curricular space, where the primary objective is to teach students to program by implementing problem-solving strategies and algorithm construction. The creation of open educational resources is justified by the need for quality resources that meet the specific needs of the educational context by offering tools and didactic activities designed specifically for the development of computational thinking, providing teachers with a wide variety of resources to enrich their

classes and making open-access materials available to the educational community.

Key Words:

Open Educational Resources, Computational thinking, Programming, Secondary education.

Introducción

En los últimos años, se han modificado las formas de enseñar y aprender sobre todo con la integración de las TIC en el nivel secundario. La alfabetización digital proporciona la oportunidad de adquirir habilidades que permiten entender y analizar los procesos de comunicación a través de dispositivos digitales. Facilita la valoración crítica de los recursos, contenidos y herramientas que ofrecen un servicio de calidad que se ajusta a las necesidades tanto personales como sociales. Asimismo, es esencial para reconocer los principios ideológicos y los intereses económicos que están asociados a las organizaciones e individuos que integran la sociedad en red. Por último, promueve la construcción y difusión de mensajes en múltiples lenguajes, sirviendo como un medio de expresión personal, libre, crítica y responsable con respecto a la comunidad.

Para Balladares, Avilés, Pérez (2016) el pensamiento computacional (PC) se muestra como un desafío para los docentes, ya que, a partir de la incorporación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de diferentes recursos y lenguajes digitales, los estimula a conocer estas nuevas herramientas virtuales y desarrollar el PC. "Las posibilidades de generación de conocimiento que nos presentan las nuevas tecnologías de la información y comunicación son amplias y diversas, por lo que se presentan como un desafío para el profesorado de los próximos años" (p. 156).

Incorporar en la formación docente el uso de las tecnologías informáticas en particular la enseñanza de la programación de computadoras para generar novedosas formas de enseñar y de aprender, servirá para poder incorporar las herramientas digitales, desde los niveles más bajos de nuestro sistema educativo.

La integración de la informática en la educación secundaria ha sido un proceso desafiante, impulsado por la constante evolución tecnológica de la sociedad actual. En este contexto, la Provincia de San Luis ha tomado medidas significativas para integrar esta disciplina en el ámbito educativo, con el objetivo de preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más digitalizado.

Surge en el marco del trabajo final integrador de la Maestría en enseñanza en escenarios digitales recopilar y sistematizar los recursos educativos abiertos para promover el pensamiento computacional en el nivel secundario, puntualmente en una institución educativa de la provincia de San Luis. Esto permitirá, que se encuentre a disposición de los docentes Escuela Técnica N° 10 Martín M. de Güemes, como así también, de otros docentes que deseen utilizarlo para los distintos espacios curriculares, por su propuesta de acceso libre.

Recursos Educativos Abiertos

Todo proceso formativo se apoya, en mayor o menor medida, en algún tipo de material didáctico definido (Area, M., 2017) como un objeto cultural, físico o digital, elaborado para generar aprendizaje en una determinada situación educativa.

Entre los recursos digitales utilizados como apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje vamos a referirnos a los recursos educativos abiertos (REA).

(...) recursos para la enseñanza, el aprendizaje y la investigación, que residen en el dominio público o han sido publicados bajo una licencia de propiedad intelectual que permite que su uso sea libre para otras personas. Incluyen: cursos completos, materiales para cursos, módulos, libros de texto, vídeos, pruebas, software y cualquier otra herramienta, materiales o técnicas utilizadas para apoyar el acceso al conocimiento (UNESCO, 2002).

La definición más utilizada actualmente de REA es: "materiales digitalizados ofrecidos libre y gratuitamente, y de forma abierta para profesores, estudiantes y autodidactas para utilizar y reutilizar en la enseñanza, aprendizaje y la investigación."

Para clarificar esto, se dice que los REA incluyen:

- *Contenidos formativos*: cursos completos, software educativo, módulos de contenido, recopilaciones y publicaciones.
- *Herramientas*: software para poder desarrollar, utilizar, reutilizar y entregar el contenido formativo, incluidas la búsqueda y organización del contenido, los sistemas de gestión de contenido y formación, las herramientas de desarrollo de contenidos y las comunidades educativas en línea.
- *Recursos de implementación*: licencias de propiedad intelectual para promover la publicación abierta de materiales, diseño de principios de buenas prácticas y de traducción de contenidos. (OCDE, 2008, pp.36)

Esto posibilita tener acceso a material de calidad que puede ser adaptado al contexto educativo, ver Figura 1.

Podemos identificar a los REA a partir de lo que se denomina las 4 R

- *Reutilizar*: el derecho a reutilizar el contenido en su forma inalterada/textual

- *Revisar*: el derecho a adaptar, ajustar, modificar o alterar el contenido. Por ejemplo, traducir el contenido a otro idioma.
- *Remixar*: el derecho de combinar el contenido original o revisado con otro contenido para crear algo nuevo. Por ejemplo, incorporar el contenido en un mashup.
- *Redistribuir*: el derecho a compartir copias del contenido original, las revisiones o los remixes con los demás. (Educ.ar S.E., 2021, pp.19)



Figura 1: "Recursos educativos Abiertos" (p. 22), por C. Palacios, 2024. Pensamiento Computacional en el Nivel Secundario con Recursos Educativos Abiertos. CC BY-SA 4.0.

Las 4 R mencionadas son fundamentales en el ámbito de los REA. Estas prácticas fomentan la creatividad, la colaboración y el acceso al conocimiento, permitiendo a los educadores y estudiantes construir sobre el trabajo existente y enriquecer el aprendizaje de manera inclusiva y sostenible.

Metodología de desarrollo

Para desarrollar el recurso educativo abierto que promueva el pensamiento computacional, se utilizó como metodología el modelo ADDIE (acrónimo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación), con un énfasis en la mejora continua y la retroalimentación. Como se sugiere en el libro "El diseño de materiales de aprendizaje multimedia y las nuevas competencias del docente en contextos teleformativos" (Muñoz Carril, P. y González Sanmamed, M., 2009). El Modelo ADDIE es una metodología de diseño instruccional utilizada para crear y desarrollar materiales de aprendizaje, y muy utilizado en el desarrollo de software. Comprende 5 fases: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación. El modelo ADDIE es una herramienta significativa para cualquiera que desee diseñar y desarrollar REA. Organiza el proceso de diseño en cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Proporciona una estructura clara y secuencial para el desarrollo de materiales de aprendizaje. Permite la integración de diversos enfoques pedagógicos y tecnológicos. Permite recopilar información sobre la eficacia de los materiales de aprendizaje y recursos. Facilita la mejora continua del proceso de diseño instruccional.

Sitio web "Aprendiendo a Programar con Pensamiento Computacional"

Este trabajo surge de la necesidad de contar con recursos educativos abiertos que respalden la enseñanza y el aprendizaje en los contenidos curriculares del pensamiento computacional. En una primera instancia para el espacio curricular Taller Básico, donde el objetivo primordial es enseñar a los estudiantes a programar implementando estrategias de resolución de problemas y construcción de algoritmos.

Es importante destacar que el enfoque de la propuesta no se limita únicamente a la programación. De manera transversal, se propone abordar el PC como un componente esencial para promover una innovación en el espacio curricular. Entendiendo que el PC va más allá de la mera codificación; es una habilidad cognitiva que fomenta la mejora, la creatividad y la resolución de problemas. Al desarrollar el PC, los estudiantes adquieren una mentalidad analítica y lógica que trasciende las barreras disciplinarias.

Se plantea la recopilación de Recursos Educativos Abiertos (REA) con el fin de alcanzar este propósito. Los REA deben ser flexibles para adaptarse a diferentes contextos educativos y estilos de aprendizaje. Estos materiales, disponibles libremente en línea, pueden incluir tutoriales, ejercicios, videos, simulaciones y más. La clave está en su reutilización y adaptabilidad.

En la actualidad, existe una gran diversidad de recursos educativos abiertos para el desarrollo del PC, elaborados por docentes, por comunidades educativas o por grupos de investigación, que quedan a disposición para ser utilizados en diferentes espacios curriculares en los distintos niveles educativos.

Por lo expuesto, el desarrollo del sitio web "Aprendiendo a Programar con Pensamiento Computacional" (Figura 2), se encuentra disponible en <https://sites.google.com/view/programarconpc/inicio>. Se implementó con la aplicación online gratuita que ofrece GSuite para la creación de páginas web. Proporciona crear sitios web de modo intuitiva, la cual puede ser compartida con un grupo de colaboradores, con toda una organización o con todo el mundo. Este sitio para cumplir con la dedición de ser un REA tiene licencia *CC BY-SA 4.0. Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional*, para autorizar que diferentes docentes accedan de forma libre y reutilicen y adapten a su contexto los recursos disponibles.

Este sitio web incluye materiales didácticos desarrollados con la herramienta online Genially, la cual presenta una amplia variedad de plantillas y recursos para la elaboración de contenidos interactivos educativos. Mediante el uso de plantillas seleccionadas con base en las utilidades que ofrecen para el manejo y organización de los contenidos de aprendizaje, se lleva a cabo la creación de dos REA: “Recursos Didácticos” como guía en el aprendizaje de los conceptos asociados al pensamiento computacional en relación a la programación y otro llamado “Caja de Herramientas” orientado a la producción de REA.



Figura 2: Sitio "Aprendiendo a Programar con Pensamiento Computacional" (p.33), por C. Palacios, 2024. *Pensamiento Computacional en el Nivel Secundario con Recursos Educativos Abiertos. CC BY-SA 4.0.*

A continuación, se muestra el mapa de navegación del recurso "Programando con Pensamiento Computacional" (Figura 3) a fin de visualizar su diseño que intenta organizar los contenidos de forma clara con una navegación sencilla y accesible para facilitar el aprendizaje y la

comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes, docentes y usuarios en general.

El REA "Recursos Didácticos", ofrece un conjunto de actividades y materiales para abordar el aprendizaje de la programación basada en la resolución de problemas, tal como se plantea en la materia. Se organiza para ser utilizado como material de respaldo en la materia, complementando las clases y facilitando el aprendizaje. Los recursos que contiene, por su carácter de REA, permiten que se agregue material ya elaborado y/o crear nuevas actividades, ya sea utilizando las plantillas que ofrece el recurso o insertando las producciones creadas con otras herramientas de software. Gracias a su portabilidad, los REA y sus contenidos pueden ser reutilizados y reinterpretados en diferentes contextos educativos e incluso de forma transversal, adaptando el contenido para aplicarlo en otros espacios curriculares. En resumen, los REA se presentan como herramientas valiosas para apoyar el aprendizaje de la programación en el nivel secundario. Su organización, portabilidad y flexibilidad lo convierten en un recurso adaptable a las necesidades de cada docente y contexto educativo.

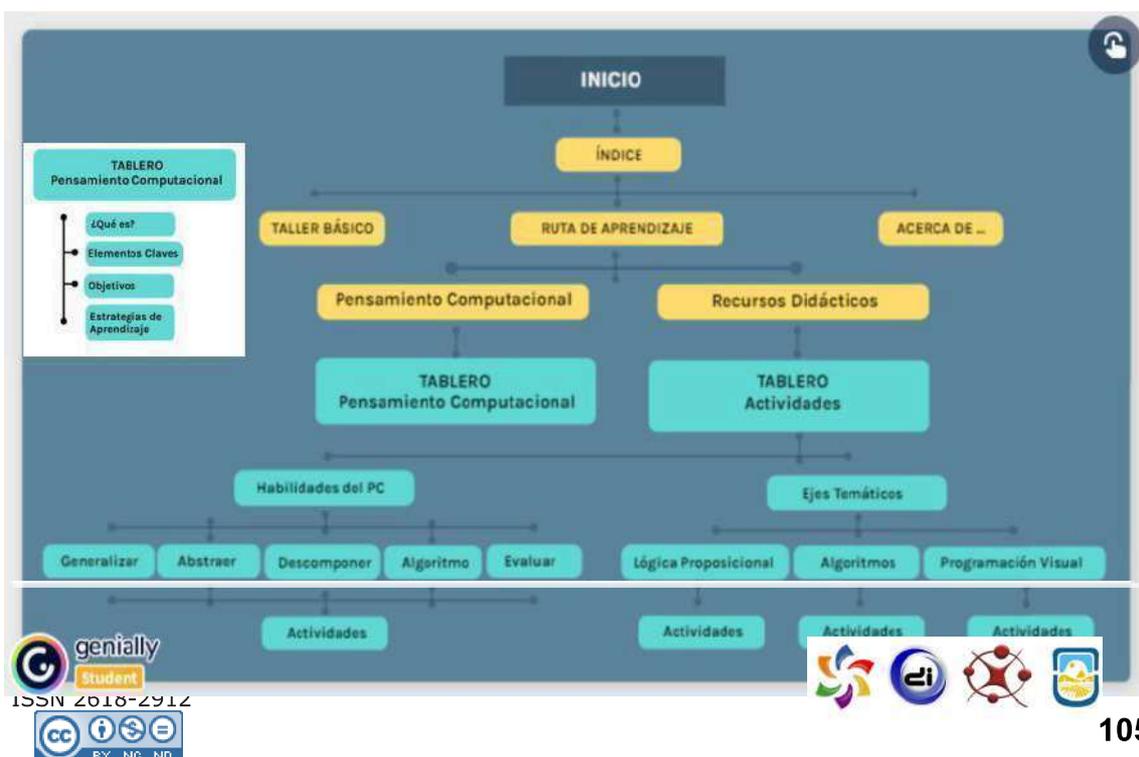


Figura 3: REA "Programando con Pensamiento Computacional" (p.36), por C. Palacios, 2024. *Pensamiento Computacional en el Nivel Secundario con Recursos Educativos Abiertos*. CC BY-SA 4.0.

El REA "Caja de Herramientas", ofrece una amplia selección de herramientas para el docente para facilitar la selección o creación de contenidos didácticos con las características de los REA. Entre ellas, se encuentra un protocolo prediseñado basado en las pautas para clasificar material digital de acceso abierto (Palacio, G., Palacios, C. y Chiarani, M., 2019). Este protocolo ha sido modificado para incluir un ítem que permite identificar qué habilidades del PC se trabajan con cada material, lo que facilita su validación y selección (ver Anexo). Además, se proporciona al docente información sobre las características de los REA, las licencias de publicación y los derechos de autor, así como los pasos a seguir para publicar el material creado con la licencia correspondiente. También ofrece acceso a otros repositorios de material didáctico donde se pueden consultar actividades relacionadas a la programación, permitiendo ampliar aún más el contenido de los materiales en el REA "Recursos Didácticos".

Conclusiones

La realización de este trabajo parte de la iniciativa de ampliar el material didáctico utilizado en la materia de Taller Básico. En el marco de un trabajo final de la Maestría en enseñanza en escenarios digitales. Para ello se realizó una recopilación de material didáctico que cumplen con las características de REA para el desarrollo de las competencias asociadas al PC. Se utilizó un protocolo de clasificación que identifica la pertinencia y usabilidad del recurso educativo. Posteriormente, se organizaron los REA creados con Genially, para ser almacenado en un Sitio Web licenciado para acceso libre.

Se espera que el desarrollo del REA, a través de la recopilación y almacenamiento de material didáctico, represente una iniciativa valiosa que contribuya a mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en el Pensamiento computacional.

El desarrollo del REA implicó superar algunos desafíos técnicos relacionados con la creación de contenido digital. El proceso me permitió comprender la importancia de compartir material educativo abierto y su impacto en la educación. La colaboración con otros docentes y expertos en educación fue fundamental para la creación de un REA de alta calidad.

Bibliografía.

Area, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 13-28. <http://hdl.handle.net/10662/7108>

Balladares Burgos, J.A., Avilés Salvador, M.R., Pérez Narváez, H.O. (2016). *Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea*. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. DOI: 10.17163/soph.n21.2016.06

Educ.ar S.E. (2021). *Recursos educativos abiertos : conceptos, herramientas y procesos para la producción de materiales digitales / dirigido por Laura Marés. - 1a ed. Libro digital, PDF. ISBN 978-987-1909-21-6.*

Muñoz Carril, Pablo & Gonzalez-Sanmamed, Mercedes (2009). *El diseño de materiales de aprendizaje multimedia y las nuevas competencias del docente en contextos teleformativos.*

OCDE (2008). *El Conocimiento Libre y los Recursos Educativos Abiertos.* <https://www.oecd.org/spain/42281358.pdf>

Palacio, G., Palacios, C., Chiarani, M. (2019). Los REA como apoyo al Pensamiento Computacional. Prácticas educativas abiertas: abriendo caminos. Compilado por Chiarani M.; Aguirre J.F.; Viano H.J.; Allendes P.A. - 1a ed. - San Luis: Nueva Editorial Universitaria - UNSL. www.neu.unsl.edu.ar

Anexo

Protocolo que permite identificar qué habilidades del PC se trabajan con cada material, lo que facilita su validación y selección, ver Figura 4.



Figura 4. Protocolo de selección de REA. Autoría propia. CC BY-SA 4.0.