

# El lugar de las Ciencias de la Computación en el currículum de la Escuela Secundaria Argentina

Sonia Sommer<sup>2</sup>      María Eda Cornejo<sup>2</sup>      Marcos Cortez<sup>2</sup>  
Jorge Rodríguez<sup>1</sup>

soniasommer@yahoo.com, medacornejo@gmail.com, cortezmarcos@gmail.com,  
j.rodri@fi.uncoma.edu.ar

<sup>1</sup>*Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial*  
Departamento de Teoría de la Computación - Facultad de Informática  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

<sup>2</sup>*Consejo Provincial de Educación*  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

## Resumen

La enseñanza de conceptos de Ciencias de la Computación en la escuela es reconocida como prioritaria y ha logrado altos niveles de consenso.

En este sentido, varias Universidades Nacionales, programas nacionales como Program.ar y PLANIED y la Fundación Sadosky han articulando acciones orientadas a mejorar la aproximación de las Ciencias de la Computación a la Escuela Secundaria.

En Argentina, la Ley de Educación Nacional establece que la revisión de la estructura curricular de la Educación Secundaria corresponde a las distintas jurisdicciones. Por lo tanto, el diseño curricular de cada provincia asigna a la computación lugares y roles específicos.

En este trabajo se presenta una Línea de Investigación que busca describir rigurosamente el panorama de la computación en los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina. Se propone analizar la posición que ocupa en las propuestas formativas y aportar elementos que colaboren con los procesos de discusión tendientes

a construir nuevos diseños.

**Palabras Clave:** CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN, CURRÍCULUM, ESCUELA SECUNDARIA, ENSEÑANZA DE LA COMPUTACIÓN, REVISIÓN SISTEMÁTICA.

## Contexto

Esta propuesta se ubica en el contexto de las iniciativas promovidas por el Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática y del Convenio Marco de Colaboración firmado durante 2016 entre la Facultad de Informática y el Ministerio de Educación de la Provincia del Neuquén.

Este trabajo se desarrolla en el ámbito del proyecto de investigación *Agentes Inteligentes. Modelos Formales y Aplicaciones para la Educación (04/F015)* que está financiado por la Universidad Nacional del Comahue a través de la Secretaría de Ciencia y Técnica y por el Consejo Provincial de Educación en el contexto del Convenio Marco de Colaboración. El proyecto tiene prevista una duración de cuatro años a partir de enero del 2017.

## 1. Introducción

La enseñanza de conceptos de Ciencias de la Computación en la escuela es reconocida como prioritaria y cuenta con gran consenso, tanto en países desarrollados como en desarrollo. Esta tendencia involucra a gobiernos, organizaciones civiles, grupos de investigación y docentes [9, 13].

En este contexto se considera a la computación tan relevante como otras disciplinas históricamente ponderadas, tales como matemática, historia o lengua y literatura. Esto se debe a que resulta necesaria para mejorar las posibilidades de entender e intervenir el mundo que rodea a los estudiantes.

En este sentido, en Argentina, varias Universidades Nacionales, programas nacionales como Program.ar y PLANIED y la Fundación Sadosky han articulado acciones que proponen la implementación de estrategias orientadas a aproximar las Ciencias de la Computación a la Escuela Secundaria.

En este marco, en 2015 el Consejo Federal de Educación declara de importancia estratégica la enseñanza y el aprendizaje de la programación en todas las escuelas durante la escolaridad obligatoria.

A partir de 2005, la Facultad de Informática de la Universidad Nacional del Comahue que abarca las provincias de Río Negro y Neuquén, establece vínculos de colaboración con varias escuelas del nivel medio de la región con la intención de promover la inclusión progresiva y sostenida, en las propuestas de enseñanza, de contenidos relacionados a las Ciencias de la Computación[15, 14].

Sin embargo, más allá de los esfuerzos realizados y los acuerdos construidos, varios reportes muestran que la incorporación de forma rigurosa y de manera sostenible de las Ciencias de la Computación en la educación secundaria es un proceso en desarrollo en Argentina, así como en la mayoría de los países[6, 5, 16].

En Argentina, la Ley de Educación Nacional establece que la revisión de la estructura curricular de la Educación Secundaria corresponde a las distintas jurisdicciones [11].

Por lo tanto cada diseño curricular tiene carácter singular e independiente y asigna a la computación lugares y roles específicos. Esta situación produce un alto grado de dispersión en relación a los enfoques y perspectivas con que la computación se integra en las propuestas formativas.

El contexto descripto evidencia la necesidad de desarrollar líneas de investigación, específicas al campo de la Educación en Ciencias de la Computación, que contribuyan a describir y comprender la situación de la enseñanza de la disciplina en el país.

En este trabajo se presenta una Línea de Investigación que busca describir rigurosamente el panorama de la computación en los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina. Se propone analizar la posición que ocupa la computación en las propuestas formativas y aportar elementos que colaboren en los procesos de discusión tendientes a construir nuevos diseños.

## 2. Línea de Investigación

El estudio a desarrollar en esta Línea de Investigación consiste en revisar y analizar el lugar que ocupa la computación en los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina.

En esta sección identificamos las características a observar durante el proceso de revisión y proponemos una estrategia metodológica, que toma como principal referencia los aportes elaborados para realizar revisiones sistemáticas de literatura[10, 2], para explorarlas.

Con intención de favorecer la comprensión sobre las perspectivas expresadas en las propuestas curriculares, el proceso de revisión necesita de la definición de una serie de aspectos a explorar:

- Rol y propósito de la computación en la escuela

Considerar diferentes roles y propósitos para la computación en la escuela y en

los planes de estudio conduce a la definición de opciones distintas en relación a los lugares que se asigna a la disciplina en el diseño del currículum[7].

Las computadoras se incorporan a la escuela con diferentes roles, tales como la mejora de la calidad de la educación, la alfabetización digital de la población, el desarrollo de competencias TIC, la reducción de la brecha digital que se observa en las sociedades y la construcción de habilidades para la resolución de problemas en el marco del pensamiento computacional [3].

Reportes y estudios realizados recientemente sobre las propuestas curriculares, principalmente en Europa y Estados Unidos, identifican además la necesidad de reconocer a las Ciencias de la Computación como disciplina académica rigurosa e impulsan el desarrollo de iniciativas en esta dirección[9, 4, 17].

- Posición de la computación en el plan de estudio

Varios estudios y reportes plantean que un aspecto central a considerar en los procesos de revisión relacionados a la computación en los diseños curriculares para la educación obligatoria es la posición asignada a la disciplina en los planes de estudio[6, 12].

En este marco, el debate está planteado entre posicionar a la computación como disciplina académica independiente y los enfoques que proponen integrar algunas estrategias y recursos del pensamiento computacional en otros espacios curriculares[16].

Los argumentos en favor de considerarla una disciplina escolar independiente han constituido una tendencia que impulsó procesos de reforma curricular en varios países [1, 16].

Además, se presta atención a los momentos en los que la disciplina aparece en los planes de estudio y a la carga horaria asignada al área.

- Enfoques, perspectivas y selección de contenidos

En el reporte *Shut down or restart?* se establecen algunas definiciones de trabajo que proponen considerar la posibilidad de desagregar en áreas, claramente definidas, como *Alfabetización Digital*, *Tecnología de la Información y Ciencias de la Computación*[4].

Esta propuesta, con algunos ajustes, constituye la base para las definiciones adoptadas en este trabajo. A la desagregación elaborada por la *Royal Society* sumamos la categoría de análisis *Mejoramiento de los Aprendizajes*.

*Alfabetización Digital*, plantea el desarrollo de competencias digitales básicas. Es decir el conjunto de habilidades para usar satisfactoriamente las TIC [4, 3].

*Competencias TIC*, considera la construcción y empleo de estrategias para utilizar sistemas informáticos preexistentes para satisfacer necesidades relacionadas a campos específicos como la industria, el comercio o el arte [4, 8].

*Ciencias de la Computación*, propone considerar una disciplina académica rigurosa que abarca conceptos y prácticas computacionales fundamentales[4, 9].

*Mejoramiento de la Calidad de los Aprendizajes*, contempla la introducción transversal en el proceso de enseñanza con el propósito de mejorar los logros educativos[3, 8].

Las características expuestas no se expresan en forma aislada en los planes de estudio, se considera que presentan una relación dialéctica que las define mutuamente y en conjunto describen el lugar asignado a la computación en la propuesta formativa.

La línea de investigación busca identificar roles y propósitos de la computación en la Escuela Secundaria Argentina, la posición que ocupa en los diseños curriculares vigentes y

los enfoques expresados en las propuesta formativas.

## 2.1. Metodología

Para favorecer la comprensión de las perspectivas expresadas en las propuestas curriculares se considera necesario avanzar en la elaboración de una revisión sistemática y rigurosa del panorama de la computación en el currículum escolar.

La metodología propuesta para elaborar la descripción es una revisión sistemática que contempla a los documentos curriculares como insumo primario. Este es un proceso desarrollado para identificar, evaluar e interpretar la información destacada de una colección de literatura de interés para la investigación, realizando la búsqueda y extracción de lo más relevante de acuerdo a criterios que se definen explícitamente[2, 10].

Las etapas que componen la metodología son[10]:

- Planificar la revisión

Esta primer etapa consiste en establecer el protocolo de revisión en el que se definen los antecedentes, la estrategia y los términos de búsqueda, los criterios de análisis y selección para la extracción de datos, así como la agenda del proyecto.

- Realizar la revisión

Esta etapa es determinada por la revisión de la literatura y contempla la estrategia de búsqueda, los criterios de selección que se han determinado para la elección de los estudios primarios, la elaboración de formularios para la extracción de datos, el análisis de la información de forma cuantitativa y/o cualitativa finalizando con la síntesis de los datos.

- Resultados de la revisión

Los resultados y conclusiones de la investigación se presentan en una nueva publicación académica.

## 3. Resultados

Inicialmente, se realizó una recopilación de los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina. De la misma resultó una compilación de 19 propuestas curriculares. Es importante mencionar que las provincias restantes están actualmente en proceso de reforma curricular.

Se llevó a cabo un estudio sobre diferentes estrategias para avanzar en el proceso de revisión sistemática. Del mismo surgió la estrategia metodológica planteada en la sección anterior.

Se realizó un análisis sobre trabajos que estudian la situación de las Ciencias de la Computación en propuestas curriculares en Estados Unidos y Europa.

En el contexto de esta Línea de Investigación se espera obtener los siguientes resultados:

- Presentar una síntesis que contribuya a describir y comprender la situación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país.
- Avanzar en la identificación de objetivos, paradigmas, enfoques y perspectivas expresados en las propuestas curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina.
- Aportar elementos que colaboren con el análisis de la situación actual y la definición de perspectivas futuras.

## 4. Formación de Recursos Humanos

Se espera que el desarrollo de esta Línea de Investigación contribuya a la formación de recursos humanos en el campo de las Ciencias de la Computación en la Educación.

En este sentido tres de los autores de este artículo cursan maestrías orientadas a conocer, comprender y analizar procesos relacionados con las tecnologías en la educación.

## Referencias

- [1] S. Bocconi, A. Chiocciariello, G. Dettori, A. Ferrari, K. Engelhardt, P. Kamylyis, and Y. Punie. Developing computational thinking in compulsory education. *European Commission, JRC Science for Policy Report*, 2016.
- [2] A. Booth, A. Sutton, and D. Papaioannou. *Systematic approaches to a successful literature review*. Sage, 2016.
- [3] CEPAL, OEI, and S. G. Iberoamericana. *Metas educativas 2021*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2010.
- [4] S. Furber. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. The Royal Society Education Section, 2012.
- [5] Google and Gallup. *Searching for computer science: Access and barriers in U.S. K-12 education*. 2015.
- [6] Google and Gallup. Trends in the state of computer science in u.s. k-12 schools. 2016.
- [7] M. Guzdial. Learner-centered design of computing education: Research on computing for everyone. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 8(6):1-165, 2015.
- [8] ISTE. ISTE standards for students". *ISTE Standards*, 2016.
- [9] K-12 Computer Science Framework Steering Committee. *The K-12 Computer Science Framework*. ACM, 2016.
- [10] B. Kitchenham and S. Charters. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. EBSE technical report. *Keele University & Department of Computer Science University of Durham*, 2007.
- [11] Ley Nacional. 26.206 Ley de Educación Nacional. *Disposiciones Generales*, 26 y 27 de Abril de 2018 2006.
- [12] N. Reynolds, D. P. Chambers, M. M. Syslo, A. Fluck, M. Cox, C. Angeli, J. Malyn-Smith, J. Voogt, J. Zagami, P. Micheuz11, et al. Computer science in the school curriculum: Issues and challenges. In *Tomorrow's Learning: Involving Everyone. Learning with and about Technologies and Computing: 11th IFIP TC 3 World Conference on Computers in Education, WCCE 2017, Dublin, Ireland, July 3-6, 2017, Revised Selected Papers*, volume 515, page 421. Springer, 2018.
- [13] F. Sadosky. *CC - 2016 Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas Argentinas*. Fundación Sadosky, Argentina, 2013.
- [14] S. Sommer, M. E. Cornejo, G. Grosso, and J. Rodríguez. Construyendo aplicaciones móviles en la escuela: un enfoque para la enseñanza y el aprendizaje de la programación. In *XII Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 2017.
- [15] S. Sommer, J. E. Sznek, and J. Rodríguez. Divulgando temáticas computacionales-internet segura. In *X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología*, 2015.
- [16] M. Webb, N. Davis, T. Bell, Y. J. Katz, N. Reynolds, D. P. Chambers, and M. M. Syslo. Computer science in k-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when? *Education and Information Technologies*, 22(2):445-468, 2017.
- [17] C. Wilson, L. A. Sudol, C. Stephenson, and M. Stehlik. *Running on Empty: The Failure to Teach K-12 Computer Science in the Digital Age*. ACM and The Computer Science Teachers Association, 2010.