

# Las Ciencias de la Computación en el Currículum Escolar

Gisela Branchini<sup>2</sup>      Marcos Manuel Cortez<sup>2</sup>  
María de los Angeles Pedemonte<sup>2</sup>      Jorge Rodríguez<sup>1</sup>

gbranchini@gmail.com, mmcortez@neuquen.gov.ar, totipedemonte@yahoo.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>*Dirección Provincial Educación Secundaria*  
Consejo Provincial de Educación  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

## Resumen

En la última década la enseñanza de los conceptos sobre Ciencias de la Computación irrumpe con fuerza en las instituciones escolares, contando con gran consenso y siendo reconocida como disciplina prioritaria, tanto en países desarrollados como en desarrollo.

Argentina se encuentra articulando diversas acciones que proponen la implementación de estrategias para aproximar las Ciencias de la Computación a la Escuela Secundaria.

En este contexto en 2018 la provincia de Neuquén incorpora la asignatura Informática al Ciclo Básico Común para la educación secundaria con un fuerte anclaje a las Ciencias de la Computación.

Sin embargo, en el mapa curricular nacional las Ciencias de la Computación tienen una distribución desigual subsumida, generalmente, en el área de Tecnología.

Se propone analizar cuáles son los Paradigmas y Enfoques con que la computación se representa en los documentos curriculares.

La línea de investigación busca identificar paradigmas y enfoques que logren constituirse en categorías de análisis satisfactorias para explicar la situación de la computación en los diseños curriculares.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de disponer de herramientas que permitan mejorar la comprensión del sentido pedagógico con el que la computación se expresa en las propuestas de enseñanza oficiales para el nivel secundario.

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

## 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.

El convenio tiene como principal objetivo contribuir recíprocamente al desarrollo de actividades de investigación, formación de recursos humanos y promoción de la enseñanza de las Ciencias de la Computación durante la escolaridad obligatoria.

Este trabajo se desarrolla en el ámbito del proyecto de investigación *Agentes Inteligen-*

*tes. 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. El proyecto tiene prevista una duración de cuatro años a partir de enero del 2017.

## 1. Introducción

La comprensión de la naturaleza de los cambios tecnológicos ha conducido a que, actualmente, las Ciencias de la Computación ocupen un lugar relevante tanto por sus aplicaciones prácticas como por introducir una serie de conceptos que operan de un modo transversal en distintas áreas del conocimiento y la cultura.

Esto ha motivado que en la última década la enseñanza de los conceptos de las Ciencias de la Computación irrumpa con fuerza en las instituciones escolares, contando con gran consenso y siendo reconocida como disciplina prioritaria, tanto en países desarrollados como en desarrollo; involucrando a gobiernos, organizaciones civiles, grupos de investigación y docentes de todos los niveles de los sistemas de educación [10, 12].

En el plano nacional, Argentina se encuentra articulando diversas acciones que proponen la implementación de estrategias orientadas a aproximar las Ciencias de la Computación a la Escuela Secundaria vinculando a las Universidades Nacionales, programas nacionales como Program.ar y Aprender Conectados y la Fundación Sadosky.

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 [2].

Es así que en 2016 la Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires modifica los contenidos de la asignatura Tecnologías de la Información, perteneciente al corpus de la Formación General del Ciclo Orientado de todos los bachilleratos incorporando contenidos específicos de las Ciencias

de la Computación como son la programación y el pensamiento computacional.

En 2018 el Consejo Federal de Educación aprueba los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios para Educación Digital, Programación y Robótica a implementarse en los niveles Inicial, Primario y Secundario del sistema educativo con el objetivo que los estudiantes puedan integrarse plenamente en la cultura digital [3].

En este sentido, en octubre de 2018 la provincia de Neuquén incorpora la asignatura Informática al Ciclo Básico Común en todas las modalidades de la enseñanza secundaria con un fuerte anclaje a las Ciencias de la Computación en el documento curricular del nivel [4].

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 [14, 13].

No obstante, la publicación de informes que dan cuenta de la concreción de distintas y diversas iniciativas no reflejan fehacientemente el fenómeno en que se encuentran incorporadas las Ciencias de la Computación en la educación secundaria [8, 7, 15].

Se entiende al currículum escolar como un proyecto cultural, educativo y una herramienta teórico metodológica del trabajo docente que supone una respuesta a las preguntas del qué, cómo, por qué y para qué enseñar. 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].

Así mismo, el currículum es un campo político de debates y conflictos. Es un terreno de tensiones sobre los intereses de distintos grupos en proponer sus ideas oficialmente válidas. En él encontramos elementos y categorías de análisis para comprender el

complejo entramado histórico y las relaciones de poder que subyacen [6].

Por lo tanto se aprecia que en el mapa curricular nacional las Ciencias de la Computación tienen una distribución desigual subsumida, generalmente, en el espacio correspondiente al área de Tecnología. 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 descrito 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.

Se propone analizar cuáles son los Paradigmas y Enfoques con que la computación se representa en los documentos curriculares.

En este marco se plantea el estudio de los objetivos y propósitos de las Ciencias de la Computación en el currículum escolar con la intención de aportar elementos que colaboren en los procesos de discusión.

## 2. Línea de Investigación

El estudio a desarrollar en esta Línea de Investigación consiste en identificar paradigmas y enfoques curriculares que permitan describir con rigurosidad la situación de la computación en las propuestas de enseñanza destinadas a la escuela secundaria.

Para ello se propone desarrollar la siguiente línea de trabajo:

- Paradigmas y Enfoques de las Ciencias de la Computación en el currículum escolar

Un paradigma establece aquello que debe ser observado; la clase de interrogantes que deben desarrollarse para obtener respuestas en torno al propósito que se persigue; qué estructura deben poseer dichos interrogantes y marca pautas que indican el camino de interpretación para

los resultados obtenidos de una investigación de carácter científico.

Desde el punto de vista epistemológico se establece entonces un concepto de realidad basado en el método experimental que fragmenta los conceptos y los problemas de que se ocupa para reorganizarlos después de acuerdo a una cierta lógica.

En las ciencias sociales, el paradigma está relacionado con el concepto de cosmovisión. Las cosmovisiones son el conjunto de experiencias, creencias y valores que conforman la imagen o figura general del mundo que tiene una persona, a partir de las cuales interpreta su propia naturaleza y la de todo lo existente en el mundo. Una cosmovisión define nociones comunes que se aplican a todos los campos de la vida, desde la política, la economía o la educación como en este caso.

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*[5]. Esta propuesta constituye la base para las definiciones adoptadas en este trabajo para el cual se identifican los siguientes paradigmas:

*Alfabetización Digital*, plantea el desarrollo de competencias digitales básicas, es decir, el conjunto de habilidades para usar satisfactoriamente las TIC [5, 1].

*Competencias TIC*, considera la construcción y empleo de estrategias utilizando sistemas informáticos preexistentes para satisfacer necesidades relacionadas a campos específicos como la industria, el comercio o el arte [5, 9].

*Mejoramiento de la Calidad de los Aprendizajes*, contempla la introducción transversal de la computación como un

medio para favorecer la construcción de conocimientos en otras disciplinas [1, 9].

*Ciencias de la Computación*, propone considerar pertinente la inclusión de principios fundamentales de la disciplina científica en los documentos curriculares para el nivel secundario [5, 10].

Cada uno de estos paradigmas presentan diferentes posturas ya que tratan de explicar aspectos como la concepción de la educación, los objetivos de la enseñanza y la organización curricular, entre otros, estableciendo sus parámetros de legitimación del conocimiento.

Es así como en el marco del paradigma de *Ciencias de la Computación* en esta Línea de Investigación se identifican los siguientes enfoques:

*Económico Productivo*, contempla el prestar atención a las demandas formativas expresadas por la industria y a los productos utilizados en este ámbito.

*Del Pensamiento Computacional*, centrado en las estrategias de abordaje de problemas transferibles a otros campos problemáticos.

*Conocer sobre Ciencias de la Computación para Comprender el Mundo*, enfocado en identificar los conocimientos computacionales que favorecen la comprensión del mundo.

*Relacionado al Acceso al Conocimiento*, contempla el prestar atención a los conceptos fundamentales de la disciplina como dimensión significativa en el proceso de organización y consolidación de una ciudadanía plena en derechos. Se hace énfasis en la rigurosidad disciplinar y se propone un recorrido amplio por las áreas de conocimiento de la misma.

La línea de investigación busca establecer si los paradigmas y enfoques enunciados en esta propuesta constituyen categorías de análisis satisfactorias para explicar la situación de la computación en los diseños curriculares.

La relevancia de este estudio radica en la necesidad de disponer de herramientas que permitan mejorar la comprensión del sentido pedagógico con el que la computación se expresa en las propuestas de enseñanza oficiales para el nivel secundario.

### 3. Resultados

Inicialmente, se realizó un estudio sobre documentos que analizan la situación de las Ciencias de la Computación en propuestas curriculares en Estados Unidos y Europa.

Este trabajo buscó construir definiciones preliminares acerca de los paradigmas y enfoques, articulando aproximaciones documentadas en fuentes diversas. Estas construcciones son presentadas en la sección Línea de Investigación de este artículo.

Es importante mencionar que los paradigmas y enfoques aparecen en forma dispersa y con bajo grado de articulación en la bibliografía consultada. Esta situación dificulta la comprensión de la situación de la computación en el currículum escolar.

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

- Avanzar en la definición de paradigmas como categorías de análisis
- Avanzar en la definición de enfoques como categorías de análisis
- Aportar elementos que colaboren con el análisis de la situación de la computación en las propuestas de enseñanza.

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

## Referencias

- [1] CEPAL, OEI, and S. G. Iberoamericana. *Metas educativas 2021*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2010.
- [2] Consejo Federal de Educación. Res 263/15. *Resoluciones CFE*, 2015.
- [3] Consejo Federal de Educación. Res 343/18. *Resoluciones CFE*, 2018.
- [4] Consejo Provincial de Educación. Res 1463/18. *Resoluciones CPE*, 2018.
- [5] S. Furber. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. The Royal Society Education Section, 2012.
- [6] H. A. Giroux. Teachers, public life, and curriculum reform. *Peabody Journal of Education*, 69(3):35–47, 1994.
- [7] Google and Gallup. *Searching for computer science: Access and barriers in U.S. K–12 education*. 2015.
- [8] Google and Gallup. Trends in the state of computer science in u.s. k-12 schools. 2016.
- [9] ISTE. ISTE standards for students”. *ISTE Standards*, 2016.
- [10] K-12 Computer Science Framework Steering Committee. *The K–12 Computer Science Framework*. ACM, 2016.
- [11] Ley Nacional. 26.206 Ley de Educación Nacional. *Disposiciones Generales*, 2006.
- [12] F. Sadosky. *CC – 2016 Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas Argentinas*. Fundación Sadosky, Argentina, 2013.
- [13] 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.
- [14] S. Sommer, J. E. Sznek, and J. Rodríguez. Divulgando temáticas computacionales-internet segura. In *X Congreso sobre Tecnología en Educación & Educación en Tecnología*, 2015.
- [15] M. Webb, N. Davis, T. Bell, Y. J. Katz, N. Reynolds, D. P. Chambers, and M. M. Sysło. Computer science in k-12 school curricula of the 21st century: Why, what and when? *Education and Information Technologies*, 22(2):445–468, 2017.