

**Exploration of the place of Computer Science
knowledge areas in the Argentine Secondary
School:
A Systematic Review**

-

**Explorando el lugar de las áreas de conocimiento
de las Ciencias de la Computación en la Escuela
Secundaria Argentina: Una Revisión Sistemática**

Jorge Rodríguez¹, Marcos Manuel Cortez², and Sandra Boari²

¹ Grupo de Investigación en Lenguajes e Inteligencia Artificial
Departamento de Teoría de la Computación - Facultad de Informática
Universidad Nacional del Comahue
Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina

² Consejo Provincial de Educación
Ministerio de Gobierno y Educación de la Provincia de Neuquén
Belgrano 1300, Neuquén, Argentina

Abstract. This study presents a systematic review of the current curricular designs for the Argentine Secondary School in order to improve understanding of Computer Science national curricular map in the field of education. It is aimed to identify the similarity of different curricular paradigms, emphasizing those that promote the integration of fundamental concepts of the discipline.

In the beginning, a compilation of current curricular designs was made in each jurisdiction. It resulted in a compilation of 22 curricular proposals. The adopted paradigm for the selection of content and the position of computing in the curriculum was analyzed in each case.

The review shows the preponderance of integrated models and the low participation of Computer Science in the curricular proposals.

Keywords: Computer Science, School Curricula, Secondary School, Computer Teaching, Systematic Review

Resumen Este estudio presenta una revisión sistemática sobre los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria Argentina con la intención de mejorar la comprensión acerca del mapa curricular nacional de las Ciencias de la Computación en el ámbito de la educación. Se busca identificar la parencia de diferentes paradigmas curriculares, haciendo énfasis en los que promueven la integración de conceptos fundamentales de la disciplina.

Inicialmente, se realizó una recopilación de los diseños curriculares vigentes en cada jurisdicción. De la misma resultó una compilación de 22 propuestas curriculares. Para cada caso se analizó el paradigma adoptado para la selección de contenidos y la posición de la computación en el plan de estudio.

La revisión realizada muestra la preponderancia de los modelos integrados y la baja participación de las Ciencias de la Computación en las propuestas curriculares.

Keywords: Ciencias de la Computación, Currículum, Escuela Secundaria, Enseñanza de la Computación, Revisión Sistemática

1 Introducción

Las Ciencias de la Computación, como campo de saber curricular, han comenzado un recorrido a partir del segundo decenio del siglo XXI para ser incorporadas en las propuestas de enseñanza obligatoria en diversos países, dando cuenta del cambio del paradigma utilitario planteado, a fines del siglo XX, por el paradigma de Enseñanza de las Ciencias de la Computación que considera el abordaje de sus principios disciplinares fundamentales [15,19,22,23,25].

Las actuales tendencias curriculares para la incorporación de las Ciencias de la Computación en la educación obligatoria proponen un recorrido amplio por las áreas de conocimiento. Lograr que la enseñanza de la computación en la escuela secundaria sea más que programación emerge como un desafío curricular actual [15,25].

Ofrecer un recorrido amplio por las áreas de conocimiento mejora las posibilidades de que la población estudiantil conecte de forma significativa la computación con su entorno cotidianos, en este sentido es más probable que desarrolle una comprensión más completa del mundo que le permite participar informadamente de las discusiones de la sociedad contemporánea [15,25].

En nuestro país, la política educativa pública es orientada por el Consejo Federal de Educación, el cual estableció en el año 2015 la relevancia estratégica para el sistema educativo nacional de la enseñanza y el aprendizaje de la Programación [4].

En 2016, el nivel secundario de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires realiza una reforma en la cual al Espacio Curricular de Tecnologías de la Información se incorporan nuevos contenidos computacionales, principalmente del campo de la Programación.

Los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios aprobados por el Consejo Federal de Educación se constituyen en documentos que orientan acerca de los conteni-

dos a abordar en el sistema educativo. Es así que los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Programación y Robótica adoptados en 2018 proponen la incorporación de estos campos en los niveles de enseñanza obligatoria Inicial, Primario y Secundario [5]. Teniendo correlato en 2019 con la aprobación de los Marcos de Referencia para establecer la orientación de Bachiller en Programación en Robótica [6].

La provincia de Neuquén entre 2016 y 2019, elaboró el primer Diseño Curricular Jurisdiccional del nivel Secundario, incorporando el espacio disciplinar de Informática desde el paradigma de la Enseñanza de las Ciencias de la Computación, en el Ciclo Básico Común para todas las modalidades del nivel y en los Ciclos Orientados para las modalidades Orientadas y Técnicas [7,8,9]. Mientras que en 2020 se revisa y reforma el Diseño Curricular Jurisdiccional del Nivel Inicial que incorpora “Las Infancias en la Cultura Digital” como Eje Transversal de la Trama curricular [10].

No obstante, cada jurisdicción elabora su Diseño Curricular de manera situada lo que conlleva a que se adopten diferentes paradigmas para la selección de contenidos que definen posiciones dispares al Espacio Curricular de Computación y afines dentro de los Planes de Estudios. Los cuales se enmarcan en la Ley de Educación Nacional, por la cual las distintas Provincias deben garantizar la revisión de la propuesta curricular para la Educación Secundaria [18].

La proyección de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país requiere de los aportes de investigaciones y estudios que den cuenta de la situación de este campo disciplinar en los niveles obligatorios del sistema educativo. En este sentido, en un estudio anterior analizamos el lugar asignado a las Ciencias de la Computación en el currículum escolar, en esa revisión se muestra la preponderancia de los modelos integrados y la baja participación de las Ciencias de la Computación en las propuestas curriculares para la Escuela Secundaria Argentina. Sin embargo ese estudio, no describe la adopción de paradigmas adoptados para la selección de contenidos computacionales, como tampoco las áreas de conocimiento que participan de las propuestas formativas [21].

Este artículo, se ubica como continuidad de la revisión elaborada previamente y presenta un estudio que busca describir rigurosamente los paradigmas, para la selección de contenidos computacionales, que se expresan en los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina. Por otra parte, se revisa la presencia de las Áreas de Conocimiento de las Ciencias de la Computación en los Diseños Curriculares jurisdiccionales. El objetivo es realizar una revisión sistemática con intención de:

- Identificar los paradigmas adoptados para la selección de conocimientos computacionales en las diferentes propuestas formativas.
- Aportar una síntesis que permita describir y comprender los paradigmas con los cuales se expresan las Ciencias de la Computación en la escuela secundaria.
- Proporcionar elementos que colaboren con el análisis de la situación actual y la definición de perspectivas curriculares futuras.

Como principal referencia metodológica, se toman los aportes enunciados por Kitchenham [17] y Booth [2], los que son recontextualizados y situados en este trabajo.

Para examinar la situación de los paradigmas en los que se expresan las Ciencias de la Computación en las propuestas curriculares, se consideran los criterios para la selección de contenidos establecidos en el reporte *Shut down or restart?* en el que se describen definiciones de trabajo que proponen considerar la posibilidad de desagregarlos en áreas como *Alfabetización Digital, Tecnología de la Información y Ciencias de la Computación*[12].

Esta propuesta, con algunos ajustes, constituye la base para las definiciones adoptadas en este trabajo. Se definen los siguientes paradigmas:

- *Alfabetización Digital*, plantea el desarrollo de competencias digitales básicas. Es decir el conjunto de habilidades para usar satisfactoriamente las TIC [12,3].
- *Desarrollo de 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 [12,14].
- *Enseñanza de las Ciencias de la Computación*, propone considerar una disciplina académica rigurosa que abarca conceptos y prácticas computacionales fundamentales [12,15,22].

En el contexto de este estudio se excluye el paradigma *Mejoramiento de la Calidad de los Aprendizajes*, que considera la incorporación de tecnologías como forma de favorecer los procesos de enseñanza en las diversas disciplinas que componen el currículum escolar [14,26]. Se trata de un tipo de integración tecnológica que no se expresa en un espacio curricular específico, por lo que no describe una selección de contenidos computacionales a adoptar.

El trabajo se organiza en cuatro secciones sustantivas. En la Sección 2, se presenta el método utilizado durante el proceso de revisión. En la Sección 3 se presentan los resultados obtenidos y en la siguiente se discuten los mismos. Por último, se detallan las conclusiones.

2 Método

Para favorecer la comprensión acerca del tipo de parencia de los paradigmas curriculares para Ciencias de la Computación en las propuestas de enseñanza, se toman como punto de partida, los resultados expuestos en una revisión previa que describe cual es la posición de las Ciencias de la Computación en el Diseño Curricular para la Escuela Secundaria Argentina [21].

Una revisión sistemática se fundamenta en el método científico, el cual determina los procesos para recolección, síntesis y cuantificación de datos e información, que posibilite la reproducción de la misma por parte de otros investigadores reduciendo los sesgos y limitaciones propias del procedimiento de investigación.

La estrategia metodológica adoptada en este trabajo implica una revisión sistemática que considera como insumo primario los documentos curriculares de las 24 jurisdicciones de Argentina. La finalidad es identificar, evaluar e interpretar los datos de interés para la investigación, que permitan recuperar la información partiendo de criterios de selección temáticos explícitamente definidos. [2,17].

Tomando el procedimiento metodológico propuesto por Kitchenham, se establecieron las siguientes etapas [17]:

- Planificar la revisión
Implica la formulación de la revisión en tanto se determine su necesidad considerando la existencia de estudios similares. Se especifica un protocolo para la estrategia, los términos de búsqueda, los criterios de selección y análisis para la extracción y síntesis de los datos relevados así como la temporalidad del proyecto.
- Realizar la revisión
Consiste en la revisión de los documentos considerando la estrategia de búsqueda, los criterios de selección determinados para la elección de los estudios primarios, el diseño de formularios para la extracción de datos, el análisis de la información de manera cuantitativa y/o cualitativa. Finaliza con la síntesis de los datos relevados.
- Resultados de la revisión
Las conclusiones y resultados del proceso de investigación se divulgan mediante publicaciones científico-académicas.

2.1 Etapa 1: Planificación de la revisión

El inicio de la investigación consistió en una búsqueda de fuentes bibliográficas, a fin de verificar la existencia de estudios similares, o revisiones sistemáticas, acerca de las Ciencias de la Computación en documentos curriculares. Se encontraron registros de trabajos similares que plantean esta situación en Estados Unidos y Europa [1,24,20,27,16,13] mientras que para Argentina se halló el trabajo “La posición de las Ciencias de la Computación en el Diseño Curricular para la Escuela Secundaria Argentina: Una Revisión Sistemática” [21].

Para el abordaje de este estudio los insumos primarios de la investigación surgieron de la recuperación de los diseños curriculares para la educación secundaria de las 24 jurisdicciones del país, 23 provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Los documentos a incluir en la revisión se definieron según los siguientes criterios:

- Estar disponible en el sitio web oficial del Ministerio o Consejo de Educación de cada jurisdicción.
- Constituir un documento curricular de la Escuela Secundaria Orientada, excluyendo la Orientación de Bachiller en Informática y afines, como así también la modalidad Educación Técnico Profesional.
- Estar vigente para la jurisdicción.

Para la revisión de los documentos seleccionados se definieron los siguientes criterios:

- Identificar el Ciclado del nivel secundario de cada una de las jurisdicciones.
- Identificar los espacios curriculares de los Ciclos Básicos Comunes en los que haya contenidos de informática o computación.
- Identificar los espacios curriculares comunes de los Ciclos Orientados en los que haya contenidos de informática o computación.
- Cuantificar las horas destinadas a cada espacio curricular que posea contenidos de informática o computación.
- Cuantificar, dentro de los espacios curriculares detectados, los contenidos de informática o computación.
- Identificar paradigmas y áreas de conocimiento representadas en los diseños curriculares.

2.2 Etapa 2: Realización de la revisión

Búsqueda, la etapa de revisión comenzó con la búsqueda de los diseños curriculares que contemplaran los criterios definidos en la etapa de planificación. En el devenir de la misma se detectaron:

- 2 jurisdicciones que se encuentran transcurriendo la reforma de sus documentos curriculares.
- 2 formas para estructurar el Ciclado del Nivel Secundario que se precisan de la siguiente manera:
 - Ciclados 2/3, 2 años de Ciclo Básico Común y 3 años de Ciclo Orientado.
 - Ciclados 3/3, 3 años de Ciclo Básico Común y 3 años de Ciclo Orientado.

La etapa de búsqueda concluyó con la recuperación y compilación de documentos curriculares correspondientes a 22 jurisdicciones.

Revisión Documental, en virtud de los criterios previamente definidos, en esta etapa se identificaron los espacios curriculares que cuentan con conocimientos de computación:

- En el Ciclo Básico Común los espacios curriculares nombrados como Informática, Tecnología y sus distintas acepciones.
- En el Ciclo Orientado los espacios curriculares son los nombrados como Informática, TIC, Tecnología y sus distintas acepciones.

El relevamiento dio cuenta que en el Ciclo Orientado existen jurisdicciones que poseen el Bachillerato en Informática, por lo que los espacios disciplinares del mismo no fueron considerados en esta investigación, al no ser comunes al resto de las orientaciones.

La culminación de esta etapa dio lugar al diseño de la herramienta que posibilita la sistematización, almacenamiento y procesamiento de los datos según los criterios de revisión especificados. Por tanto la información recuperada es la siguiente:

- Jurisdicción: correspondiente al nombre de la provincia relevada.
- Ciclado: corresponde al tipo de Ciclado 2/3 o 3/3.
- Momento: año de estudio de pertenencia del espacio curricular y carga horaria asignada.
- Integración: cuantifica la presencia de contenidos de computación en relación a todos los contenidos del espacio curricular.
- Denominación del Espacio Curricular: nombre de la asignatura.

3 Resultados de la revisión

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante la revisión, se analiza el lugar de los paradigmas en las propuestas curriculares, como también la asignación de horas cátedra. Por otra parte, se revisa la presencia de las áreas de conocimiento de las Ciencias de la Computación en las propuestas formativas para la educación secundaria en Argentina.

En este proceso se recuperaron diseños curriculares correspondientes a la Educación Secundaria para 22 jurisdicciones. El trabajo se enfoca sobre los espacios curriculares denominados como informática, Tecnología y sus variantes presentes tanto en el Ciclo Básico Común como en el Ciclo Orientado.

Los paradigmas preponderantes son *Alfabetización Digital*, es decir, el conjunto de habilidades para usar satisfactoriamente las TIC y el de *Desarrollo de Competencias TIC*, el cual considera el empleo de sistemas informáticos preexistentes para satisfacer necesidades de campos específicos como la industria, el comercio o el arte.

En este sentido 17 jurisdicciones adoptan el paradigma de *Alfabetización Digital*, 14 el de *Desarrollo de Competencias TIC* mientras que 6 incorporan conocimientos inherentes al paradigma de *Enseñanza de las Ciencias de la Computación*.

La Figura 1 muestra la presencia de cada paradigma en los Diseños Curriculares Jurisdiccionales. Evidenciando que 4 jurisdicciones adoptan 3 paradigmas simultáneamente, 9 adoptan dos, 7 adoptan sólo uno y finalmente 4 jurisdicciones no consideran la incorporación de ninguno.

Las 6 jurisdicciones que adoptan el paradigma de *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* son Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Catamarca, Corrientes, Neuquén, Tucumán y La Pampa. Cada una de estas jurisdicciones lo ubica en diferentes años de estudio y le asignan diferente carga horaria.

Las provincias que no adoptan ninguno de estos paradigmas, es decir, que no consideran la enseñanza de ningún tipo de contenido computacional, son Río Negro y La Rioja. Mientras que Formosa y Santiago del Estero no fueron relevadas en este estudio.

Como muestra la Figura 1, a computación en sus diferentes formatos está presente en la mayoría de las jurisdicciones, sin embargo el paradigma de *Enseñanza de las Ciencias de la computación* aún es emergente, con presencia sólo en 6 jurisdicciones.

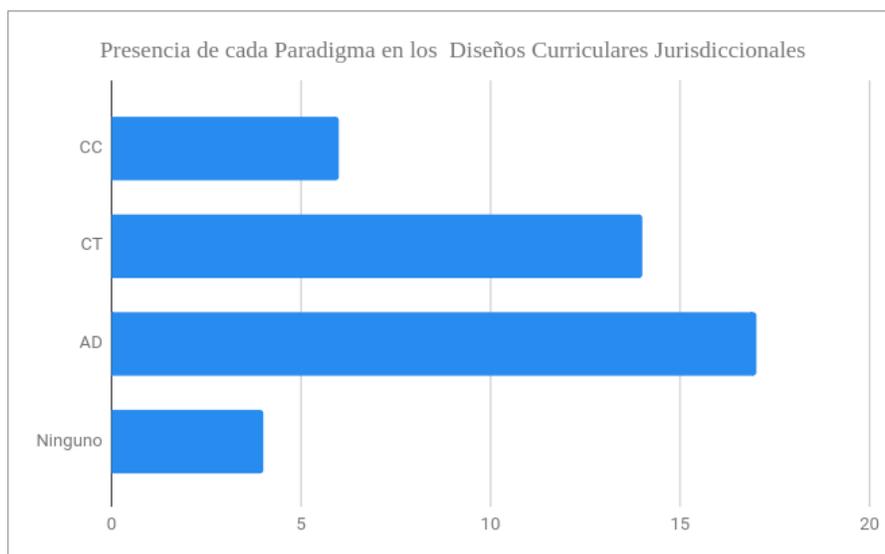


Figura 1. Presencia de cada Paradigma en los Diseños Curriculares - (CC) Enseñar Ciencias de la Computación (CT) Desarrollar Competencias TIC (AD) Alfabetización digital (Ninguno) No adopta ningún paradigma

La Figura 2 muestra la presencia de cada Paradigma en los Diseños Curriculares en los distintos años de estudio. Se observa que los paradigmas de *Alfabetización Digital* y *Desarrollo de Competencias TIC* se concentran en el ciclo básico común. Más del 50% de las jurisdicciones relevadas tienen presencia de contenidos relacionados al paradigma de *Alfabetización Digital* en los 2 primeros años de estudio. Mientras que el paradigma de *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* registra su mayor presencia en el cuarto año de estudio con 5 jurisdicciones que lo adoptan.

La Figura 3 muestra la afectación de horas cátedra a los paradigmas de *Alfabetización Digital*, *Desarrollo de Competencias TIC* y *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* en los diferentes años de estudio que componen el trayecto de la educación secundaria.

Se consideran 180 días de clase y se acumula en forma anual para cada año de estudio durante el trayecto de la escuela secundaria. El gráfico ubicado a la izquierda de la figura muestra la media aritmética considerando todas las jurisdicciones y el de la derecha considera sólo los casos en el que el paradigma de *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* está presente, en este caso muestra la media aritmética y los valores máximos para cada año de estudios.

Independientemente del paradigma, se observa que la computación está poco representada en los diseños curriculares. Se observa que, ninguno de los paradigmas recibe una asignación significativa de horas cátedra para algún año de estudio.

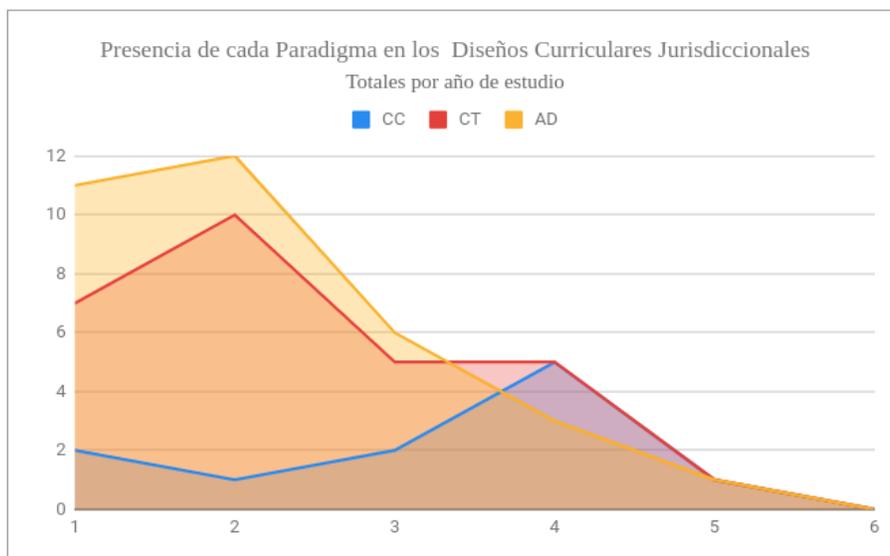


Figura 2. Presencia de cada Paradigma en los Diseños Curriculares

La asignación mayor se observa en el cuarto año de estudios, en ese año se asignan a *Desarrollo de Competencias TIC* 20.03 cátedras al año, a *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* 11.42 y a Alfabetización Digital 6.08. Es decir, que excepto *Desarrollo de Competencias* que recibe 22.26 minutos en cuarto año, ningún paradigma recibe una asignación superior a los 15 minutos por semana en ninguna año de estudio.

Se observa que el paradigma *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* está presente desde el primer año de estudio. Considerando todos los años de estudio, se obtiene una media aritmética 6.41 horas cátedra con una asignación media máxima de 11.42 horas en cuarto año y una mínima de 3.56 horas en primero. La asignación que recibe este paradigma está en el rango de 3.95 a 12.96 minutos por semana.

En contraste, si se consideran sólo las seis jurisdicciones que adoptan el paradigma *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* la asignación es sensiblemente mayor. Se obtiene una media máxima en el cuarto año de estudio con 53.28 minutos por semana, 47.95 horas cátedra anuales, y una mínima en segundo año con 16.00 minutos por semana, 14.40 horas cátedra anuales.

La asignación máxima se observa en Neuquén para todos los años de estudio, tomando en cuenta el trayecto completo de la escuela secundaria en esta provincia se acumulan 468 horas cátedra de formación destinadas a las diferentes áreas de conocimiento de las Ciencias de la Computación.

La Figura 4 muestra la presencia de las Áreas de Conocimiento de las Ciencias de la Computación, en los Diseños Curriculares de las jurisdicciones que implementan el paradigma de enseñanza de las mismas. A efectos de este estudio se

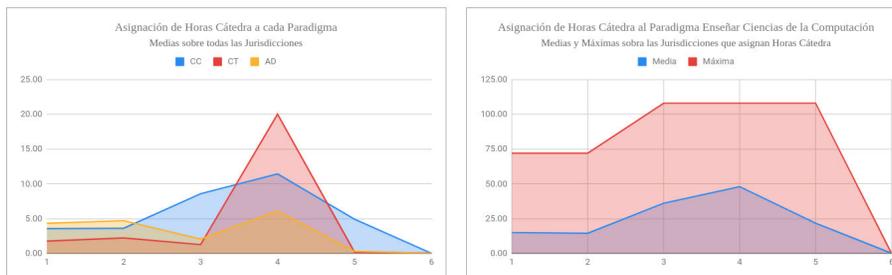


Figura 3. Asignación de Horas Cátedra a cada Paradigma

consideran las siguientes áreas de conocimiento: Arquitectura de Computadoras, Algoritmos y Programación, Seguridad Informática, Ciencia Tecnología y Sociedad, Redes de Computadoras, Sistemas Operativos, Bases de Datos, Ingeniería de Software, Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación.

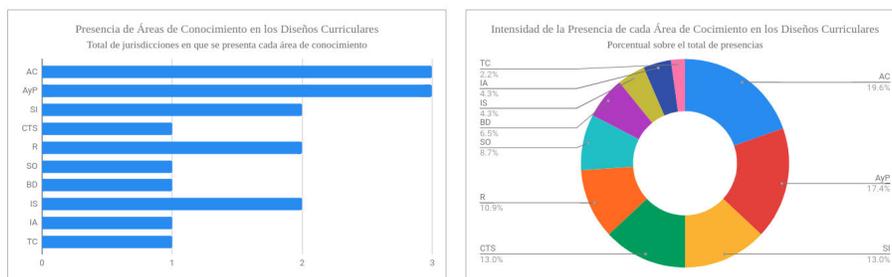


Figura 4. Presencia de Áreas de Conocimiento en los Diseños Curriculares - (AC) Arquitectura de Computadoras. (AyP) Algoritmos y Programación. (SI) Seguridad Informática. (CTS) Ciencia Tecnología y Sociedad. (R) Redes de Computadoras. (SO) Sistemas Operativos. (BD) Bases de Datos. (IS) Ingeniería de Software. (IA) Inteligencia Artificial. (TC) Teoría de la Computación.

El gráfico ubicado a la izquierda de la figura muestra el total de jurisdicciones en que se presenta cada área de conocimiento y el de la derecha considera la Intensidad de la Presencia de cada área de conocimiento en los Diseños Curriculares, en este caso el porcentual sobre el total de presencias.

Se observa, en el cuadro ubicado a la izquierda, que de la totalidad de las áreas de conocimiento, las preponderantes son Arquitectura de Computadoras que se encuentra presente en los diseños de las provincias del Neuquén y Corrientes así como en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Algoritmos y Programación es otra de las áreas con mayor recurrencia y que se encuentra presente en los diseños de las provincias del Neuquén y La Pampa así como en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Las áreas de Seguridad Informática y Redes se encuentran presentes en los diseños de las provincias del Neuquén y Corrientes, en tanto que el área de Ingeniería de Software está presente en los diseños de la provincia del Neuquén y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Por último, el área de Ciencia, Tecnología y Sociedad se encuentra presente en el diseño de la provincia de Corrientes y las áreas de Sistemas Operativos, Bases de Datos, Inteligencia Artificial y Teoría de la Computación están presentes en el diseño de la provincia del Neuquén.

En el cuadro ubicado a la derecha, se observa que el área de Arquitectura de Computadoras posee mayor carga horaria relativa con respecto al resto de las áreas con un 19,6% mientras que Algoritmos y Programación se ubica en segundo orden con un 17,4%.

Si bien ambas áreas de conocimiento se encuentran en 3 jurisdicciones, la intensidad con que aparecen es diferente debido a la distribución de la carga horaria y los años de estudios en los que se desarrollan. Esto también se refleja en las recurrencias en que las otras áreas son presentadas en el cuadro.

Finalmente, el gráfico da cuenta que la preponderancia de las áreas de Arquitectura de Computadoras, Algoritmos y Programación, Seguridad Informática y Ciencia, Tecnología y Sociedad acumulan el 57% del total de las áreas conocimiento de las Ciencias de la Computación, quedando un 43% que se distribuye en las 6 áreas restantes.

4 Discusión

En esta sección se discuten los resultados obtenidos con intención de avanzar en un proceso de análisis de la situación actual. La revisión desarrollada pone de manifiesto que, más allá de la iniciativas y políticas públicas concretadas durante los últimos años, existe un grado de dispersión importante en relación al lugar que se le asigna a la disciplina en el currículum escolar.

- *Enseñanza de las Ciencias de la Computación como paradigma emergente*
La adopción de la *Enseñanza de las Ciencias de la Computación* como paradigma, que se exprese con intensidad en las propuestas de enseñanza, es un desafío abierto para las políticas educativas curriculares nacionales y jurisdiccionales.

Más allá de las iniciativas desarrolladas por el Consejo Federal de Educación, los Ministerios de Educación de cada jurisdicción, las Universidades Nacionales y la iniciativa Program.AR, este tipo de reforma curricular implica grandes cambios hacia el interior del nivel educativo en que se aplican, por otro lado implica procesos extensos de construcción de acuerdos. Debido a estas razones, tales reformas suelen realizarse entre grandes intervalos de tiempo.

La variedad de interpretaciones que las jurisdicciones logran elaborar acerca de los roles y propósitos de la computación en las propuestas curriculares otorgan un alto grado de dispersión y porosidad, en algunos casos sin una definición clara de los sentido y alcances.

A medida que se consolidan los consensos acerca considerar a las Ciencias de la Computación como un área de estudio en el ámbito de la educación secundaria, emergen discusiones y encrucijadas en relación a la demarcación y posicionamiento de la computación en el currículum escolar [19].

En esta dirección las reformas adoptadas recientemente en algunas jurisdicciones, las disposiciones del Consejo Federal de Educación y las iniciativas que buscan instalar la consideración de las Ciencias de la Computación como disciplina académica en la escuela secundaria tienen posibilidades de constituirse en marcos de referencia.

– *Amplio recorrido por las áreas de conocimiento de las Ciencias de la Computación*

Las tendencias curriculares vigentes siguieren considerar la incorporación de las prácticas y conceptos fundamentales de las Ciencias de la Computación a través de transposiciones rigurosas y accesibles para la población estudiantil de las escuelas secundarias. Las prácticas y conceptos fundamentales representan las principales áreas de conocimiento en el campo de la informática y están enfocados a posibilitar una comprensión profunda y significativa del mundo para participar activamente de una sociedad influenciada fuertemente por las tecnologías [15].

Si bien el paradigma de Enseñanza de las Ciencias de la Computación aún está poco representado, es notable la extensa presencia de las áreas de conocimientos que constituyen las Ciencias de la Computación. Esta situación refleja un amplio espectro para el abordaje de las mismas, dominado mayoritariamente por las áreas de Arquitectura de Computadoras y Algoritmos y Programación.

Esto supone una instancia superadora a los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Programación y Robótica en tanto estos abarcan un conjunto más acotado de las áreas de las Ciencias de la Computación[5].

Sin embargo la demarcación epistemológica difusa y la escasa disponibilidad de recursos didácticos debilitan su potencial. En este ámbito es posible identificar desafíos próximos, como desarrollar iniciativas curriculares tendientes a ampliar la representación y a construir demarcaciones más consistentes. Desde la perspectiva de la didáctica específica trabajar el mejoramiento de la disponibilidad de un espectro amplio de recursos educativos abiertos, como también avanzar en el diseño de las estrategias y los enfoques didácticos específicos a este cuerpo de conocimientos.

– *La Formación Docente como condición necesaria*

La ampliación consistente de la participación de las Ciencias de la Computación en las propuestas educativas destinadas a las escuelas secundarias depende de la formación de docentes en el área de informática [11].

La planificación de la Formación Docente Inicial, resulta ser una condición necesaria para acompañar la implementación de los Diseños Curriculares de los niveles educativos obligatorios donde los contenidos de las Ciencias de la Computación deberían abarcar y profundizar las múltiples Áreas de Conocimientos que conforman la disciplina. Por ello es que resulta necesario contar con estudios que reflejen en cuántas provincias de nuestro país se desarrollan

trayectos formativos afines al campo disciplinar, como así también cuáles son los paradigmas y enfoques que se expresan en los documentos curriculares. El campo de la Educación en Ciencias de la Computación es especialmente dinámico y versátil, una estrategia clave para sostener la vigencia de las propuestas es desarrollar iniciativas de Formación Continúa destinadas a los docentes en servicio.

Siendo imprescindible acompañar, desde un abordaje epistemológico, la puesta en marcha del paradigma de la Enseñanza de las Ciencias de la Computación con propuestas de Trayectos de Formación Docente Continua para el conjunto de los docentes de las escuelas del nivel secundario que se encuentran en ejercicio en espacios curriculares orientados a la enseñanza de la Informática.

A su vez, se requiere favorecer y propiciar el desarrollo de ámbitos de estudio, discusión y socialización de experiencias sobre la problemática de enseñar computación en el nivel secundario. Estas alternativas deberían ser parte del desarrollo de las políticas públicas de toda agenda educativa.

5 Conclusiones y Trabajos Futuros

En este artículo, se presentan los resultados de una revisión sistemática sobre la presencia de los paradigmas para integrar la computación en los Diseños Curriculares para la escuela secundaria en Argentina que incluye el estudio de propuestas curriculares correspondientes a 22 jurisdicciones del país.

El principal resultado obtenido consiste en identificar la representación de los paradigmas en los que se expresan las Ciencias de la Computación en las propuestas formativas para la educación secundaria en Argentina, aportando elementos que colaboran con el análisis de la situación actual. Este estudio presenta una síntesis que contribuye a describir y comprender la situación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país.

Debido a que los diseños curriculares son situados y de alcance jurisdiccional, estos poseen características específicas, que asignan a las Ciencias de la Computación diversos propósitos y objetivos. Se observa que la ausencia de un marco de referencia que las integre genera un alto grado de dispersión, en relación a los paradigmas que las incluyen.

Esta revisión muestra que, si bien existe un consenso amplio acerca de que la informática debería ser un área de estudio para la educación secundaria, el tema sigue siendo un desafío abierto para la mayoría de las jurisdicciones.

Las conclusiones antes expuestas denotan la necesidad de realizar trabajos de investigación que den continuidad a la Línea destinada específicamente a desarrollar estudios referidos a aspectos curriculares de la Educación en Ciencias de la Computación, que contribuyan a describir y comprender la situación de la enseñanza de la disciplina en el ámbito de la educación secundaria en el país.

En este sentido es que se propone realizar una revisión sistemática que describa rigurosamente cuáles paradigmas y enfoques curriculares se expresan en los documentos curriculares para la formación docente inicial destinada a cubrir los

espacios del área informática de la educación secundaria. Para el desarrollo de este estudio se recopilarán los documentos curriculares de cada una de las carreras de Formación Docente Inicial en Informática y Ciencias de la Computación pertenecientes a Instituciones Terciarias y Universitarias, tanto estatales como privadas con el propósito de identificar, evaluar e interpretar la información de interés para la investigación.

Asimismo se plantea realizar otro estudio centrado en describir las percepciones de la comunidad educativa del nivel secundario de la provincia de Neuquén acerca del lugar de la computación en las propuestas curriculares, mediante entrevistas semi estructuradas y encuestas que surtirán de insumo primario para un posterior análisis y sistematización, con el objetivo final de establecer puntos de continuidad y ruptura con las diversas iniciativas curriculares desarrolladas en el país.

Finalmente, puede concluirse que las Ciencias de la Computación en la escuela secundaria, deben incorporarse en la agenda educativa de las jurisdicciones para su incorporación como espacio curricular. Los resultados de este trabajo confirman que la computación continua con menor presencia en los planes de estudios destinados a las escuelas secundarias en Argentina.

Referencias

1. S. Bocconi, A. Chiocciariello, P. Kamylyis, V. Dagienè, P. Wastiau, K. Engelhardt, J. Earp, M. Horvath, E. Jasuté, C. Malagoli, et al. Reviewing computational thinking in compulsory education: state of play and practices from computing education. 2022.
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. Consejo Federal de Educación. Res 263/15. *Resoluciones CFE*, 2015.
5. Consejo Federal de Educación. Res 343/18. *Resoluciones CFE*, 2018.
6. Consejo Federal de Educación. Res 356/19. *Resoluciones CFE*, 2019.
7. Consejo Provincial de Educación. Res 1463/18. *Resoluciones CPE*, 2018.
8. Consejo Provincial de Educación. Res 1044/19. *Resoluciones CPE*, 2019.
9. Consejo Provincial de Educación. Res 1045/19. *Resoluciones CPE*, 2019.
10. Consejo Provincial de Educación. Res 637/20. *Resoluciones CPE*, 2020.
11. R. Flatland, J. Matthews, P. White, M. Egan, and J. Moya. Building cs teacher capacity through comprehensive college/high school partnerships. pages 606–612. Association for Computing Machinery (ACM), 2 2022.
12. S. Furber. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. The Royal Society Education Section, 2012.
13. M. Guo and A. Ottenbreit-Leftwich. Exploring the k-12 computer science curriculum standards in the us. In *Proceedings of the 15th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*, pages 1–6, 2020.
14. ISTE. ISTE standards for students”. *ISTE Standards*, 2016.
15. K-12 Computer Science Framework Steering Committee. *The K-12 Computer Science Framework*. ACM, 2016.

16. N. Keane and C. McInerney. Report on the provision of courses in computer science in upper second level education internationally. *Report commissioned by the National Council for Curriculum and Assessment*, 2017.
17. 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.
18. Ley Nacional. 26.206 Ley de Educación Nacional. *Disposiciones Generales*, 2006.
19. O. McGarr and K. Johnston. Curricular responses to computer science provision in schools: current provision and alternative possibilities. *The Curriculum Journal*, 31(4):745–756, 2020.
20. C. Rhoton. Examining the state of cs education in virginia’s high schools. In *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, pages 970–974. ACM, 2018.
21. J. Rodríguez and M. Cortez. La posición de las ciencias de la computación en el diseño curricular para la escuela secundaria argentina: Una revisión sistemática. *Electronic Journal of SADIO (EJS)*, 19(2):136–150, 2020.
22. F. Sadosky. *CC – 2016 Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas Argentinas*. Fundación Sadosky, Argentina, 2013.
23. R. Society. After the reboot: Computing education in UK schools. *Policy Report*, 2017.
24. J. Stanton, L. Goldsmith, R. Adrion, S. Dunton, K. Hendrickson, A. Peterfreund, P. Yongpradit, R. Zarch, and J. Zinth. *State of the States Landscape Report: State-Level Policies Supporting Equitable K–12 Computer Science Education*. Education Development Center, 2017.
25. M. Tissenbaum and A. Ottenbreit-Leftwich. A vision of k— 12 computer science education for 2030. *Communications of the ACM*, 63(5):42–44, 2020.
26. UNESCO. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos, 2015.
27. 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.