

## The Position of Computer Science in the Argentina Secondary School Curriculum: A Systematic Review

-

## La posición de las Ciencias de la Computación en el Diseño Curricular para la Escuela Secundaria Argentina: Una Revisión Sistemática

Jorge Rodríguez<sup>1</sup> and Marcos Cortez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> Consejo Provincial de Educación  
Ministerio de Educación de la Provincia de Neuquén  
Belgrano 1300, Neuquén, Argentina

**Abstract.** This study presents a systematic review of the compulsory school curricula in Argentine Secondary School in order to identify the place assigned to Computer Science in the different formative proposals. It also introduces a synthesis of computer science education situation in the country, aimed to describe and comprehend it and to offer input to cooperate with further analysis and definition of future prospects.

At the beginning, a compilation of compulsory school curriculum was made. It resulted in twenty one school curricular units. The analysis of each one was made taking into account the paradigm adopted for the selection of contents and the location of computing in the study plan.

The research shows the preponderance of the integrated approaches 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 identificar el lugar que se asigna a la computación en las diferentes propuestas formativas, presentar una síntesis que permita describir y comprender la situación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país y aportar elementos que colaboren con el análisis de la situación actual y la definición de perspectivas futuras.

Inicialmente, se realizó una recopilación de los diseños curriculares vigentes en cada provincia. De la misma resultó una compilación de 21 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 iniciativas que buscan ampliar la participación de las Ciencias de la Computación en el ámbito de la escolaridad obligatoria ganan impulso en todo el mundo. Se observa que los países recorren diferentes trayectorias en la construcción de propuestas curriculares para la informática en las escuelas [16,23,11,10].

El desarrollo de este campo del saber es materia corriente en algunos países, en los que se ha avanzado con diferentes enfoques que se expresan en sus diseños curriculares y sus prácticas. Mientras en otros, la inserción de las Ciencias de la Computación de forma rigurosa y sostenida es un proceso en desarrollo.

En 2010, el reporte *Runnig on Empty: The Failure to Teach K-12 Computer Science in the Digital Age* revela que la formación que reciben los estudiantes secundarios de Estados Unidos en Ciencias de la Computación resulta insuficiente [27]. El estudio sostiene que para estar preparados para el mundo y los empleos del siglo XXI los estudiantes deben desarrollar una comprensión más profunda sobre los conceptos fundamentales de la disciplina.

En el mismo sentido, en 2012, el informe *Shut Down or Restart? The way forward for computing in UK schools*, elaborado por la The Royal Society en el Reino Unido, expone resultados similares y recomienda introducir las Ciencias de la Computación en los planes de estudio para la educación obligatoria en todos los niveles [12].

En 2014, el Departamento de Educación del Reino Unido establece una reforma curricular que incorpora las Ciencias de la Computación como disciplina escolar para la educación obligatoria [1]. En 2016, la ACM y la CSTA desarrollan el documento *K-12 Computer Science Framework* que busca orientar a las escuelas de Estados Unidos de América acerca de los conceptos y prácticas que los estudiantes deben conocer [16].

Con motivo de integrar las TIC en los proyectos educativos, las políticas públicas llevadas adelante en América Latina se han focalizado en promover el acceso equitativo a dispositivos computacionales que se distribuyen a estudiantes y docentes. En 2010, se lanza en Argentina el programa Conectar Igualdad como política nacional de inclusión digital que incluyó la distribución de netbooks a estudiantes y docentes de nivel secundario para ser utilizadas con propósitos educativos [25].

En este contexto, en 2015, la Asamblea del Consejo Federal de Educación establece, a través de la resolución 263, que la enseñanza y el aprendizaje de la Programación es de importancia estratégica en el Sistema Educativo Nacional durante la escolaridad obligatoria [6].

Esta política se expresa en distintas iniciativas curriculares, sucedidas recientemente, como la modificación de los contenidos de la asignatura Tecnologías de la Información de la Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en la que se incorporan contenidos del área programación en el año 2016.

En 2018, el Consejo Federal de Educación aprueba los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios para Educación Digital. Estos incorporan contenidos sobre Programación y Robótica en los niveles Inicial, Primario y Secundario del sistema educativo con el objetivo que los estudiantes puedan integrarse plenamente en la cultura digital [7].

En el mismo año, en la provincia de Neuquén, se aprueba el documento curricular para la escuela secundaria que incluye el espacio curricular de Informática en el Ciclo Básico Común para todas las modalidades del nivel con un fuerte anclaje a las Ciencias de la Computación[8].

Sin embargo, la Ley de Educación Nacional dispone que las distintas jurisdicciones deben garantizar la revisión de la estructura curricular de la Educación Secundaria [19]. Por lo tanto, el diseño curricular de cada provincia tiene carácter singular adoptando diferentes paradigmas para la selección de contenidos y asignando dispares posiciones a la computación en los planes de estudio.

La definición de perspectivas futuras necesita de mayor respaldo, sustentado en estudios que describan rigurosamente la situación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país. Avanzar en este tipo de estudios constituye una innovación necesaria en el campo de la educación en informática.

Este artículo presenta un estudio que busca describir rigurosamente el panorama de la computación en los diseños curriculares vigentes para la Escuela Secundaria en Argentina. El objetivo es realizar una revisión sistemática con intención de:

- Identificar el lugar que se asigna a la computación en las diferentes propuestas formativas.
- Presentar una síntesis que permita describir y comprender la situación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país.
- Aportar elementos que colaboren con el análisis de la situación actual y la definición de perspectivas curriculares futuras.

En el contexto de este trabajo se utiliza un enfoque que toma como principal referencia metodológica los aportes elaborados por Kitchenham [18] y Booth [3]. Para examinar la situación de la informática en las propuestas curriculares se consideran los siguientes aspectos:

– **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[13,21].

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[26].

Los argumentos en favor de considerarla una disciplina escolar independiente han constituido una tendencia que impulsó procesos de reforma curricular en varios países [2,26,8].

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

– **Paradigmas para la 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*[12].

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 [12,4].

*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 [12,15].

*Ciencias de la Computación*, propone considerar una disciplina académica rigurosa que abarca conceptos y prácticas computacionales fundamentales [12,16,23].

*Mejoramiento de la Calidad de los Aprendizajes*, contempla la introducción transversal en el proceso de enseñanza con el propósito de mejorar los logros educativos [4,15].

Este trabajo se organiza de la siguiente manera: en la siguiente sección se describe el método utilizado durante el proceso de revisión. En la sección 2.3 se discuten los resultados obtenidos. En la sección 3 se analizan los resultados. Por último, en la sección 4 se detallan las conclusiones.

## 2 Método

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 diseño curricular.

La realización de una revisión sistemática está fundada en principios del método científico en tanto establece procedimientos que permitan recopilar, sintetizar y cuantificar la documentación a trabajar minimizando los sesgos y así permitir la reproducción de la misma por parte de otros investigadores.

La metodología propuesta consiste en una revisión sistemática que contempla a los diseños curriculares como insumo primario. Tiene el propósito de identificar, evaluar e interpretar la información de interés para la investigación realizando la búsqueda y extracción de acuerdo a criterios que se definen explícitamente. [3,18].

Siguiendo el procedimiento propuesto por Kitchenham, las etapas que componen la metodología son [18]:

- Planificar la revisión  
Consiste en identificar la necesidad de la revisión, explorar la existencia de estudios similares y establecer el protocolo en el que se definen la estrategia, los términos de búsqueda, los criterios de análisis y selección para la extracción de datos y la agenda del proyecto.
- Realizar la revisión  
Está determinada por la revisión de la literatura y contempla la estrategia de búsqueda, la aplicación de los criterios de selección que se determinaron 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 comunican en una publicación académica.

### 2.1 Etapa 1: Planificar la revisión

Inicialmente se realizó una búsqueda bibliográfica con el fin de determinar la existencia de revisiones sistemáticas, o estudios similares, acerca de la situación de las Ciencias de la Computación en propuestas curriculares. No se encontraron investigaciones específicas sobre el tema para Argentina, sin embargo, existen trabajos similares que estudian la situación en Estados Unidos y Europa [24,22,2,26,17].

A efectos de este estudio se determinó recuperar los documentos curriculares para la educación secundaria correspondientes a las 24 jurisdicciones del país (23 provincias y Ciudad Autónoma de Buenos Aires) para utilizarlos como insumos primarios de la investigación y se definieron los siguientes criterios de selección para determinar los documentos curriculares a incluir en la revisión:

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

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

- Identificar el Ciclado del nivel secundario de cada uno de los Distritos.
- Identificar los espacios curriculares de los Ciclos Básicos en los que haya contenidos de informática.
- Identificar los espacios curriculares comunes de los Ciclos Orientados en los que haya contenidos de informática.
- Cuantificar las horas destinadas a cada espacio curricular que posea contenidos de informática.
- Cuantificar, dentro de los espacios curriculares detectados, los contenidos de informática.

## 2.2 Etapa 2: Realizar la revisión

**Búsqueda**, esta etapa se inició con la búsqueda de los documentos curriculares que cumplieran con los criterios definidos en la etapa de planificación. En el transcurrir de la misma se detectaron:

- 3 jurisdicciones que están en proceso de construcción o reforma de sus documentos curriculares.
- 2 maneras de establecer el Ciclado del Nivel Secundario los cuáles se identifican de la siguiente manera:
  - Ciclados 2/3, 2 años de Ciclo Básico Común y 3 años de Ciclo Superior Orientado.
  - Ciclados 3/3, 3 años de Ciclo Básico Común y 3 años de Ciclo Superior Orientado.

Finalmente en la etapa de búsqueda fue posible recopilar documentos curriculares correspondientes a 21 jurisdicciones.

**Revisión Documental**, esta etapa, anclada a los criterios definidos previamente, identificó los espacios curriculares que poseen contenidos de computación:

- Para el Ciclo Básico Común los espacios curriculares detectados corresponden a los denominados como Informática, Tecnología y sus variantes.
- Para el Ciclo Orientado los espacios curriculares detectados corresponden a los denominados como TIC, Tecnología y sus respectivas variantes.

También se relevaron jurisdicciones que poseen, en el Ciclo Orientado, el Bachiller en Informática. Los espacios del mismo no fueron considerados en este proceso por no ser comunes al resto de las orientaciones.

Finalmente esta etapa concluye con la elaboración de la herramienta que permite sistematizar, almacenar y procesar la información de acuerdo a los criterios de revisión especificados. Se recuperó la siguiente información:

- 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.

### 2.3 Resultados de la revisión

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante la revisión, se analiza la posición de la computación en las propuestas curriculares y las principales características que permiten comprender la situación actual.

Se recuperaron diseños curriculares correspondientes a la Educación Secundaria para 21 jurisdicciones. El diseño curricular para el ciclo orientado en la Provincia de Neuquén se aprobó en octubre de 2019 y contempla espacios curriculares destinados a informática, con diferente asignación de horas cátedra, de acuerdo a cada orientación [9].

El enfoque integrado es preponderante, es decir, la incorporación de la computación en el contexto de otro espacio curricular. 19 jurisdicciones adoptan total o parcialmente este enfoque, integrando los contenidos informáticos en las asignaturas denominadas Tecnología y sus variantes. La tabla 1 muestra el enfoque adoptado por cada jurisdicción por año de estudio.

Neuquén es la provincia donde el enfoque que propone posicionar a la computación como disciplina académica independiente se expresa con mayor intensidad, en todos los años de estudio del ciclo básico se le dedica un espacio curricular. Mientras el diseño curricular para el ciclo orientado está en proceso de construcción al momento de la elaboración de este documento.

La Ciudad Autónoma de Buenos Aires adopta este enfoque para el tercer y cuarto año de estudio del ciclo orientado y Buenos Aires, Corrientes, La Pampa y Mendoza lo adoptan para el cuarto año del ciclo orientado.

La figura 1 muestra la presencia de horas cátedra asignadas a Matemática, Tecnología e Informática en los diseños curriculares para las distintas jurisdicciones del país. Se consideran 180 días de clase y se acumula las horas asignadas en cada año de estudio durante el trayecto de la escuela secundaria.

Se observa que el 50% de las jurisdicciones asignan a Matemática 800 o más horas cátedras y el 45% asigna entre 600 y 800 horas. Se obtiene una media aritmética 858.32 (DS 122.76), con una asignación máxima de 1008 horas en

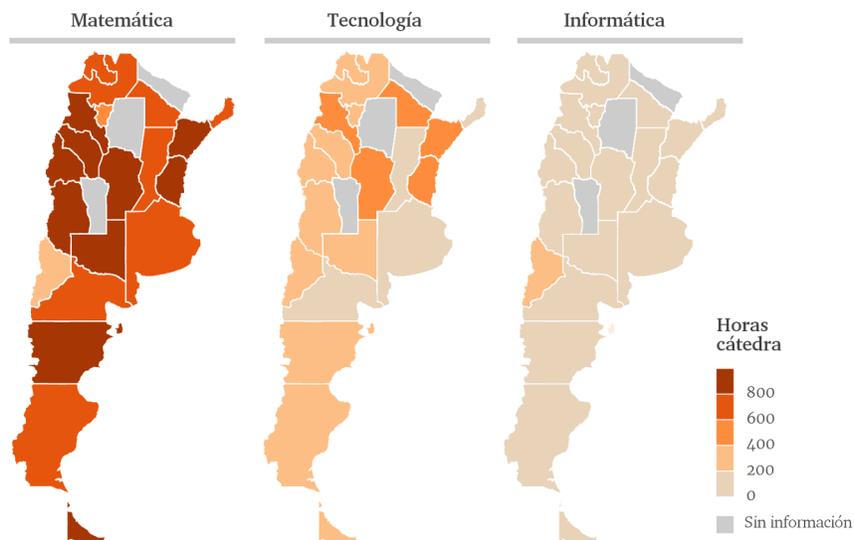
Jurisdicción	Año de estudio					
	1 año	2 año	3 año	4 año	5 año	6 año
Buenos Aires				Ind		
CABA	Int	Int	Ind	Ind		
Catamarca	Int	Int	Int	Int		
Chaco	Int	Int				
Chubut	Int	Int	Int			
Córdoba	Int	Int	Int			
Corrientes	Int	Int		Ind		
Entre Ríos	Int	Int	Int		Int	
Formosa (*)						
Jujuy	Int					
La Pampa		Int	Int	Ind		
La Rioja						
Mendoza		Int		Ind		
Misiones	Int	Int				
Neuquén	Ind	Ind	Ind	Ind	Ind	
Río Negro						
Salta	Int	Int				
San Juan	Int	Int				
San Luis (*)						
Santa Cruz	Int	Int				
Santa Fe		Int				
Santiago del Estero (*)						
Tierra del Fuego	Int	Int				
Tucumán		Int		Int		

**Cuadro 1.** Enfoque Independiente (Ind) o Integrado (Int) por año de estudio y jurisdicción. (\*) Jurisdicciones que están en proceso de construcción o reforma de sus documentos curriculares

Entre Ríos y una mínima de 576 horas en Tucumán. No se considera en este cálculo a Neuquén que afecta 360 sólo al ciclo básico.

En contraste los espacios curriculares destinados a Tecnología tienen una asignación menor. Sólo el 25 % de las jurisdicciones asignan a Tecnología 400 o más horas cátedras, el 55 % asigna entre 200 y 400 horas y 20 % asigna menos de 200 horas. Se obtiene una media aritmética 275.40 (DS 132.80), con una asignación máxima de 468 horas en Chaco y Corrientes y una mínima de 0 horas en Río Negro. No se considera en este cálculo a Neuquén que afecta 252 sólo al ciclo básico bajo la denominación de Informática.

En el caso de Informática se tiene en cuenta el enfoque que considera a la computación como disciplina académica independiente y el integrado en Tecnología. Para esto último se identifican, entre los contenidos propuestos para la asignatura Tecnología y sus variantes, los conceptos del área de conocimiento de computación contemplando todos los paradigmas establecidos en el reporte *Shut down or restart?* [12].



**Figura 1.** Horas cátedra destinadas a Matemática, Tecnología e Informática durante la Educación Secundaria en Argentina

Independientemente del paradigma, se observa que las Ciencias de la Computación están poco representadas en los diseños curriculares. Sólo el 20% de las jurisdicciones asignan a Informática 150 o más horas cátedras, el 5% asigna entre 75 y 150 horas y 75% asigna menos de 75 horas. Se obtiene una media aritmética 51.94 (DS 62.28), con una asignación máxima de 177 horas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y una mínima de 0 horas en Río Negro y La Rioja. El 70% de las provincias dedica menos de 10 minutos semanales a la enseñanza de la computación. No se considera en este cálculo a Neuquén que afecta 252 sólo al ciclo básico bajo la denominación de Informática.

El lugar de las disciplinas tradicionales, como la Matemática, es relativamente homogéneo tanto en lo referido a la asignación de horas cátedras como al diseño de contenidos. En contraste la situación de Tecnología es mucho más dispersa y heterogénea, la brecha entre las jurisdicciones, en relación a la asignación de horas, es notable. En tanto la posición de la computación es poco significativa, sólo Neuquén afecta más de 250 horas, mientras que otras 4 jurisdicciones superan las 150 horas, lejos de la media asignada a Matemática de 858.32 horas.

La figura 2 muestra la afectación de horas cátedra a las áreas de conocimiento Matemática, Tecnología e Informática 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.

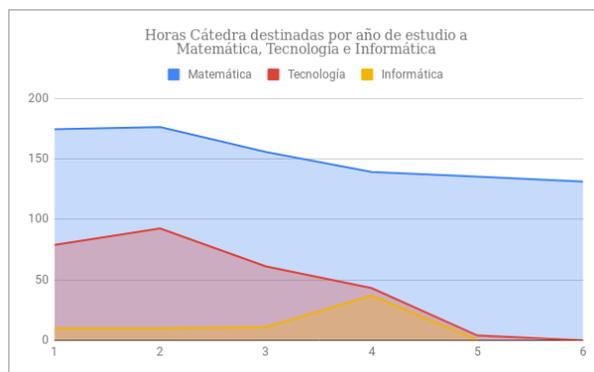
Se observa que las jurisdicciones asignan a Matemática en promedio entre 131.40 y 176.40 horas cátedra anuales. Con una media aritmética considerando

seis años de estudio de 152.14(DS 19.90) con mayor asignación en los primeros tres años de estudio y reduciéndose levemente en cuarto, quinto y sexto año.

En forma diferente a los espacios curriculares destinados a Tecnología se afectan en promedio entre 92.57 y 0.00 horas cátedra anuales. Con una media aritmética, considerando seis años de estudio, de 46.64(DS 38.38) con un pico en el segundo año de estudio y reduciéndose abruptamente en tercer, cuarto, quinto y sexto año.

Considerando los enfoques curriculares independiente e integrado y todos los paradigmas, la formación en Informática no supera las 40 horas anuales en cualquier año de estudio. Se observa un promedio máximo de 37.11 horas anuales en cuarto año y una media aritmética para todos los años de estudio de 13.70 horas anuales, es decir, que un estudiante secundario recibe en promedio 15 minutos de formación en computación por semana.

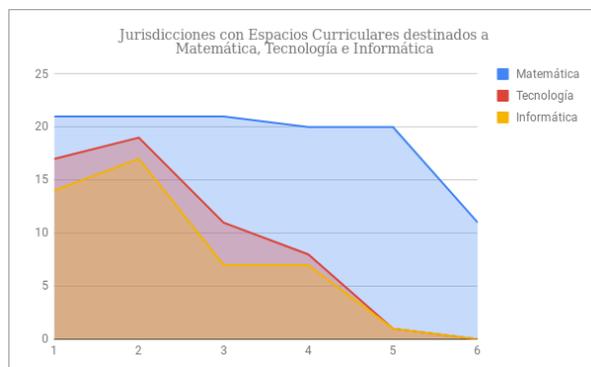
Se nota que la distribución de la asignación horaria hacia materias como Matemática es relativamente uniforme a lo largo de la educación secundaria. En contraste, en los casos de Tecnología e Informática existen picos pronunciados concentrando la carga horaria en segundo año de estudio para Tecnología y cuarto para Informática.



**Figura 2.** Horas cátedra destinadas a Matemática, Tecnología e Informática en cada año de estudio de la Educación Secundaria en Argentina

La figura 3 muestra la cantidad de jurisdicciones que cuentan con asignaturas en las que se ubican conceptos sobre las áreas de conocimiento Matemática, Tecnología e Informática en los diferentes años de la educación secundaria.

Se observa que todas las jurisdicciones disponen un espacio curricular dedicado a Matemática para cada año de estudio. En cuarto y quinto son 20, debido a que el diseño curricular para el ciclo orientado en Neuquén está en proceso de construcción. 11 provincias tienen ciclado del tipo 3/3, es decir un secundario de 6 años de estudio. En tanto, en 17 y 19 jurisdicciones se contempla un espacio



**Figura 3.** Espacios curriculares con contenidos sobre Matemática, Tecnología e Informática en las jurisdicciones por año de estudio de la Educación Secundaria en Argentina

curricular destinado a Tecnología en primer y segundo año de estudio, esta se reduce abruptamente en tercer, cuarto, quinto y sexto año.

Un fenómeno similar se observa en informática, teniendo en cuenta los enfoques curriculares independiente y principalmente los integrados es posible identificar contenidos sobre computación en 17 jurisdicciones y decrece en cuarto, quinto y sexto año de estudio.

Los espacios curriculares destinados a disciplinas como Matemática están presentes en el total de años de estudios para todas las jurisdicciones. Mientras tanto, los destinados a Tecnología e Informática contienen una presencia considerable en los primeros años de estudio y decrecen en el ciclo orientado hasta una presencia mínima en quinto y sexto año. Los resultados obtenidos a partir de esta revisión aportan elementos que colaboran a comprender con mayor precisión la situación actual de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en la escuela secundaria Argentina.

### 3 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.

#### 3.1 Preponderancia de enfoques integrados

La preponderancia de los enfoques integrados que proponen incorporar algunos de los conceptos sobre las Ciencias de la Computación en espacios curriculares

ajenos a la misma implican el riesgo de la dispersión de los mismos, así como su disolución al estar inmersos en otros contenidos [11,26].

Los enfoques integrados suponen un desarrollo equilibrado, entre las áreas de conocimiento, en términos de formación docente, recursos didáctico disciplinares y consolidación de las didácticas específicas. Sin embargo, cuando se trata de procesos de inserción áreas emergentes, una política de integración podría conducir a abordajes laxos, espasmódicos y poco eficaces [20].

Varios estudios y reportes describen que en países que optan enfoques integrados, similares a los que se observan para las Ciencias de la Computación en la Escuela Secundaria Argentina, suele provocarse la disolución como contenido específico en el plan de estudio debido a la débil formación docente en aspectos disciplinares y a la posición difusa con se expresa que el área en los documentos curriculares [11,26,20].

### **3.2 La presencia del espacio Tecnología como oportunidad**

Las reformas curriculares producen grandes cambios hacia el interior del nivel en que se aplican, por otro lado implican procesos extensos de construcción de acuerdos. Por estas razones suelen realizarse entre grandes intervalos de tiempo.

Contar con un espacio como el de Tecnología y sus variantes puede erigirse como una oportunidad de reconceptualizar los alcances de la misma para lograr incorporar en forma más consistente contenidos de las Ciencias de la Computación. En este contexto existe la posibilidad de avanzar en la incorporación de conocimientos específicos sin necesidad de introducir cambios profundos que afectan a otros espacios curriculares en términos de asignación de horas cátedra y selección de contenidos.

Las adecuaciones curriculares necesitan especificaciones claras en relación a los aprendizajes esperados que superan las tendencias a que los planes de de estudios se desarrollen en torno a las innovaciones o novedades tecnológicas [11].

En este sentido se articularon las adecuaciones realizadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en la asignatura Tecnologías de la Información. Incorpora como contenido troncal Introducción al Pensamiento Computacional y Desarrollo de Aplicaciones, entre otros.

### **3.3 Ubicación en el currículum escolar**

La presencia de materias como Matemática es uniforme a lo largo de la educación secundaria. En contraste, en los casos de Tecnología e Informática las asignaturas se ubican con mayor frecuencia en los primeros años.

Esta situación supone ciertas dificultades en el diseño de propuestas de enseñanza extendidas en el trayecto formativo que tengan incidencias profundas sobre los procesos de construcción de vocaciones TIC y de articulación con estudios superiores en carreras computacionales.

La definición de vocaciones tiene un carácter provisorio y está determinada por las experiencias personales, sociales y formativas. La construcción de futuras

identidades profesionales constituyen un proceso que se desarrolla durante toda la educación secundaria pero que cobra mayor intensidad en los últimos años de la escolaridad obligatoria.

La baja exposición a experiencias de enseñanza y aprendizaje de la computación durante los últimos años de la escuela secundaria contribuye a la construcción de representaciones distorsionadas acerca de la disciplina que obstaculizan los procesos de descubrimiento de vocaciones en Ciencias de la Computación.

### **3.4 Influencia de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios como problema y oportunidad**

Los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios son un conjunto de saberes comunes a todas las jurisdicciones y constituyen una política federal que procura asegurar una base de unidad al Sistema Educativo Argentino, atendiendo a la diversidad de realidades. Actúan como referentes y estructurantes de los procesos de diseño o adecuación curricular que suceden en cada jurisdicción [5].

Es notable, entonces, la influencia de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios en la elaboración de la mayoría de los diseños curriculares. Esto se refleja, tanto en la selección de contenidos como en los fundamentos de muchos espacios curriculares que conforman estos diseños.

La reciente aprobación de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios de Programación y Robótica pueden constituirse como una oportunidad para la incorporación de contenidos de las Ciencias de la Computación [7]. A su vez, se plantea el problema de que estos Núcleos de Aprendizajes Prioritarios no abarcan totalmente el conjunto de nudos disciplinares que conforman las Ciencias de la Computación y pueden provocar una nueva distorsión en la conceptualización de la computación al anclarla con mayor énfasis al área algoritmos y programación.

### **3.5 La Formación Docente como condición necesaria**

La formación docente se impone como condición necesaria para avanzar en la implementación de espacios curriculares donde los contenidos de las Ciencias de la Computación puedan constituir una opción posible para la educación secundaria.

En este marco se plantea que la formación docente inicial, así como la formación en servicio, son piezas claves para el desarrollo y consolidación de los procesos tendientes a favorecer la inclusión de forma sostenible y rigurosa de las Ciencias de la Computación en las escuelas [14].

Las Universidades Nacionales, en conjunto con los Institutos Superiores de Formación Docente, en tanto referentes de las jurisdicciones Nacional y Provincial respectivamente, tienen posibilidades de articular esfuerzos en este sentido.

En esta dirección se describe como prioritaria la definición de políticas y dispositivos de formación docente que propongan un recorrido amplio por las áreas de conocimiento de las Ciencias de la Computación abordando aspectos pedagógicos, disciplinares y didáctico - disciplinares [14].

## 4 Conclusiones

En este artículo, se presentan los resultados de una revisión sistemática sobre la posición de la informática en los diseños curriculares para la escuela secundaria en Argentina que incluye el estudio de propuestas curriculares correspondientes a 21 jurisdicciones del país.

El principal resultado obtenido consiste en identificar la representación de 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 describir y comprender la situación de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el país.

Los diseños curriculares son situados a cada jurisdicción, estos poseen características singulares e independientes, asignando a la computación lugares y roles específicos. Se observa, que la integración de la computación en las propuestas formativas se produce con un alto grado de dispersión en relación a los enfoques y perspectivas propuestos.

Finalmente, puede concluirse que la incorporación de las Ciencias de la Computación, como espacio curricular de la escuela secundaria, es una tarea pendiente de abordaje para la mayoría de las jurisdicciones. Los resultados de este trabajo confirman que la computación ocupa un lugar menor en los planes de estudio para las escuelas secundarias en Argentina.

## Referencias

1. National curriculum in England: computing programmes of study - publications - Gov.UK. Último acceso diciembre de 2019, website <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>.
2. S. Bocconi, A. Chiocciariello, G. Dettori, A. Ferrari, K. Engelhardt, P. Kampylis, and Y. Punie. Developing computational thinking in compulsory education. *European Commission, JRC Science for Policy Report*, 2016.
3. A. Booth, A. Sutton, and D. Papaioannou. *Systematic approaches to a successful literature review*. Sage, 2016.
4. CEPAL, OEI, and S. G. Iberoamericana. *Metas educativas 2021*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2010.
5. Consejo Federal de Educación. Res 214/04. *Resoluciones CFE*, 2004.
6. Consejo Federal de Educación. Res 263/15. *Resoluciones CFE*, 2015.
7. Consejo Federal de Educación. Res 343/18. *Resoluciones CFE*, 2018.
8. Consejo Provincial de Educación. Res 1463/18. *Resoluciones CPE*, 2018.
9. Consejo Provincial de Educación. Res 1044/19. *Resoluciones CPE*, 2019.
10. T. Crick and F. Moller. A national engagement model for developing computer science education in wales. 2016.
11. A. E. Fluck, M. Webb, M. J. Cox, C. Angeli, J. Malyn-Smith, J. Voogt, J. Zagami, et al. Arguing for computer science in the school curriculum. *Educational Technology & Society*, 19(3):38–46, 2016.
12. S. Furber. *Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*. The Royal Society Education Section, 2012.

13. Google and Gallup. Trends in the state of computer science in u.s. k-12 schools. 2016.
14. N. Granor, L. A. DeLyster, and K. Wang. Teals: Teacher professional development using industry volunteers. In *Proceedings of the 47th acm technical symposium on computing science education*, pages 60–65. ACM, 2016.
15. ISTE. ISTE standards for students”. *ISTE Standards*, 2016.
16. K-12 Computer Science Framework Steering Committee. *The K-12 Computer Science Framework*. ACM, 2016.
17. 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.
18. 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.
19. Ley Nacional. 26.206 Ley de Educación Nacional. *Disposiciones Generales*, 2006.
20. T. Plomp, R. E. Anderson, N. Law, and A. Quale. *CrossNational Information and Communication Technology Policies and Practices in Education:(Revised Second Edition)*. IAP, 2009.
21. N. Reynolds, D. P. Chambers, M. M. Sysło, 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.
22. 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.
23. F. Sadosky. *CC – 2016 Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas Argentinas*. Fundación Sadosky, Argentina, 2013.
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. A. Vacchieri. Las políticas tic en los sistemas educativos de américa latina: Caso argentina. *Buenos Aires: UNICEF*, 2013.
26. 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.
27. 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.