



COMUNICACIÓN

Formación docente en Ciencias de la Computación: hacia una transversalidad situada en comunidad

*Monjelat, Natalia**; *Bruno, María de Jesús**; *Pidello, María Amelia**;
*Salvador, Ricardo Pablo***

Resumen

El presente artículo analiza una experiencia de desarrollo profesional docente en Ciencias de la Computación (CC) realizada en el contexto argentino con maestros y maestras de educación primaria. A partir de una investigación cualitativa, descriptiva y exploratoria, los resultados aportan evidencias para sostener la propuesta de una transversalidad situada, enmarcada en problemáticas planteadas al interior de la comunidad docente como una manera valiosa de abordar contenidos de CC en la escuela. Este enfoque habilita la creación de proyectos con significatividad comunitaria, entendidos como tecnologías para la inclusión social, donde se entretujan actores, recursos, disciplinas y contextos de manera singular. De esta forma, se realiza un aporte al campo de la Didáctica de las CC con datos del contexto latinoamericano, que pueden servir de referencia para futuras experiencias de formación docente en estas temáticas.

Palabras clave: Ciencias de la Computación; educación primaria; transversalidad; comunidad de aprendizaje; formación docente

Este artículo se elaboró en el marco del PICT 2016-1530, dirigido por la primera autora, del cual participaron los demás autores dentro del grupo colaborador. Los datos provienen de un trayecto formativo novedoso en Ciencias de la Computación de dos años de duración financiado por la Fundación Sadosky. Recibido el 29/03/21, aceptado el 07/09/21 y publicado el 30/11/21.

DOI: <https://doi.org/10.33255/3263/1030>

Autoría: * Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación (IRICE. CONICET-UNR), Argentina. ** Escuela Superior de Comercio «Libertador Gral. San Martín» (UNR), Argentina.

Contacto: monjelat@irice-conicet.gov.ar



Teacher training in Computer Science: towards a situated and community transversality

Abstract

This article analyzes an experience of teacher professional development in Computer Science (CC) carried out in the Argentine context with primary school teachers. Based on a qualitative, descriptive and exploratory research, the results provide evidence to support the proposal of a situated transversality, framed in problems raised within the teaching community as a valuable way of addressing CC content in school. This approach enables the creation of projects with community significance, understood as technologies for social inclusion, where actors, resources, disciplines and contexts are interwoven in a singular way. In this way, a contribution is made to the field of CC Didactics with data from the Latin American context, which can serve as a reference for future teacher training experiences in these topics.

Keywords: Computer Science Education; elementary education; transversality; learning community; teacher training

Formação de professores em Ciência da Computação: para uma transversalidade localizada na comunidade

Resumo

Este artigo analisa uma experiência de desenvolvimento profissional de professores em Ciência da Computação (CC) realizada no contexto argentino com professores e professoras de ensino fundamental. A partir de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, os resultados fornecem evidências para sustentar a proposta de uma transversalidade situada, enquadrada em problemas expostos na comunidade docente, como uma forma valiosa de abordar conteúdos de CC na escola. Essa abordagem possibilita a criação de projetos com significatividade comunitária, entendidos como tecnologias de inclusão social, onde atores, recursos, disciplinas e contextos se entrelaçam de maneira singular. Desta forma, é feita uma contribuição para o campo da Didática das CC com dados do contexto latino-americano, que podem servir de referência para futuras experiências de formação de professores nestes temas.

Palavras-chave: Ciências da Computação; educação primária; ensino fundamental; transversalidade; comunidade de aprendizagem; formação de professores

1. Introducción

En los últimos años, se ha hecho presente en la escena educativa la discusión sobre la importancia de introducir contenidos de las Ciencias de la computación (CC) en el contexto escolar.

Las CC, en su carácter de ciencia, cuentan con fundamentos, principios, conceptos y métodos independientes de tecnologías concretas (Fundación Sadosky, 2013).¹ En este sentido, estas ciencias profundizan aspectos propios de una disciplina, por lo que se destaca la diferencia entre su enseñanza y la introducción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los contextos áulicos (Borchardt y Roggi, 2017; Echeveste y Martínez, 2016; Webb et al., 2019).

Tradicionalmente, estos contenidos no se han considerado en los planes de estudio para la enseñanza primaria o secundaria (Benotti, Martínez y Schapachnik, 2014; Gal-Ezer y Stephenson, 2014; Heintz, Mannila y Farnqvist, 2016), pero sí aparecen en las últimas décadas como contenidos a ser introducidos en la escuela. En Argentina, por ejemplo, el interés por incorporar estas temáticas ha sido ratificado por el Consejo Federal de Educación (CFE) al señalar al aprendizaje de la programación como un eje clave dentro del campo de la enseñanza de la computación, de importancia estratégica para el Sistema Educativo Nacional durante la escolaridad obligatoria (Resolución CFE N.º 263/15). Asimismo, se elaboraron los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAP) de Educación Digital, Programación y Robótica (EDPR) (Resolución CFE N.º 343/18) para facilitar la integración del acceso y dominio de las tecnologías de la información y la comunicación en los contenidos curriculares, de acuerdo a lo establecido en el artículo 88 de la Ley de Educación Nacional N.º 26.206.

En este contexto, para que la introducción de las CC en la escuela pueda llevarse adelante, es necesaria la articulación con la formación docente, a quienes tradicionalmente tampoco se ha capacitado en estos temas (Hazzan, Gael-Ezze y Blum, 2008; Martínez y Echeveste, 2014). Sin embargo, en una gran mayoría de países esta temática se encuentra aún en sus fases iniciales y no hay un consenso claro sobre qué implica su enseñanza o cómo debe ser introducida (Armoni, 2011; Grover y Pea, 2013).

Diferentes estudios revelan que la preparación de los maestros difiere entre países y contextos, mostrando una gran disparidad en términos de currículo, formato, participantes, etc. (Balanskat y Engelhardt, 2015; Heintz et al., 2016; Hubwieser, Armoni y Giannakos, 2015). En este sentido, las investigaciones señalan algunas cuestiones que se encuentran actualmente en tensión respecto a la introducción de las CC en el campo de la formación docente y

que atraviesan las diferentes propuestas que se desarrollan en el contexto regional e internacional. Una cuestión radica en la necesidad de alejarse de las propuestas tradicionales de capacitación intensiva (Yadav, 2017) centradas en aspectos instrumentales (Monjelat y San Martín, 2016), para generar espacios en los que los maestros desempeñen un papel activo en el proceso de aprendizaje (Reding y Dorn, 2017). En esta línea se plantea la necesidad de una mayor colaboración entre los docentes, destacándose la importancia de crear espacios comunitarios de formación, donde se recuperan las experiencias de los participantes para otorgar un marco de sentido a la introducción de estos conceptos. Otro aspecto que aparece como un eje clave en diferentes estudios e informes es el lugar que ocupan los contenidos de CC en la propuesta curricular. En este sentido, una gran mayoría de países ha introducido las CC como una asignatura con un contenido propio, mientras que otros han decidido integrarlas dentro de otras áreas curriculares, desde un enfoque transversal (Balanskat y Engelhardt, 2015; Heintz et al., 2016).

Por otro lado, si bien el interés en el tema ha aumentado, los estudios aún son escasos y, en general, dan cuenta de experiencias e iniciativas en su mayoría europeas o estadounidenses, por lo que resulta necesario aportar datos que permitan delinear una aproximación al tema en línea con las características propias del contexto local.

Considerando estas cuestiones, el objetivo de este trabajo es documentar y analizar una experiencia de desarrollo profesional docente en CC realizada en el contexto argentino con maestros y maestras del nivel primario de escolaridad. Dicha experiencia tuvo lugar en el marco de una especialización docente de nivel superior en Didáctica de las CC, que se implementó en la ciudad de Rosario (Santa Fe). El trayecto que se analiza pone en tensión aspectos en discusión en la escena educativa, al plantear una formación situada, significativa y transversal, que busca habilitar la creación de proyectos educativos complejos entendidos como tecnologías para la inclusión social, en un marco de trabajo comunitario, reflexivo y activo.

2. Marco teórico

2.1. Desarrollo profesional docente en CC: iniciativas y propuestas

En la última década se han incrementado las iniciativas de integración de contenidos de CC en la escuela. Asimismo, se ha observado un avance de las políticas educativas que dan marco a las mismas.

En el contexto internacional, la formación se basa generalmente en propuestas de menos de una semana de duración bajo la modalidad, por ejemplo,

de taller de verano con un solo encuentro (Menekse, 2015). En este sentido, se ha optado por formar a maestros de otras áreas temáticas para enseñar estos contenidos, a través de capacitaciones en servicio o programas de desarrollo profesional intensivo (Yadav, 2017).

En el contexto latinoamericano, la realidad de cada país es diferente en cuanto a políticas educativas y procesos de implementación (Brackmann, Román-González, Robles, Moreno-León, Casali y Barone, 2017). Particularmente, en Argentina se lanzó en 2013 el proyecto «Program.ar», cuyo objetivo es acercar a niños y jóvenes al aprendizaje de las CC a través de diferentes iniciativas (Borchardt y Roggi, 2017). En este contexto y en relación con la formación docente específica, en nuestro país se observa un predominio de cursos con cierta duración en el tiempo. En este sentido, se destacan particularmente los cursos «La programación y su didáctica» (cien horas), destinados a docentes de los niveles primario, secundario y terciario (Dapozo, Petris, Greiner, Company y Espíndola, 2016; Dapozo, Petris, Greiner, Espíndola, Company y López, 2018), que se realizaron en diferentes ciudades argentinas en los últimos años en el marco de la iniciativa Program.ar (Scasso, Marino, Colobini y Bortolotto, 2019).

Por otro lado, se destacan propuestas de formación de dos años de duración, puntualmente ocho especializaciones docentes, fruto de convenios entre universidades nacionales, institutos de formación docente y la Fundación Sadosky, que se desarrollaron desde el 2017 hasta el 2019-2020 en ocho provincias argentinas, con diferentes destinatarios (docentes de primaria, secundaria, con diferente formación previa, etc.) (Fundación Quantitas, 2019).

También se reportan experiencias tendientes a introducir a las CC en los diferentes niveles educativos, realizando acciones tanto de formación docente como de acercamiento a estas temáticas por parte de estudiantes de distintos niveles educativos (por ejemplo, Astudillo y Bast, 2020; Martínez y Echeveste, 2018; Monjelat, 2017; Sommer, Cornejo, Rodríguez, 2017). Como se puede observar, las iniciativas de formación docente en el contexto argentino son recientes y dispares. Es por ello que el estudio en profundidad de las mismas puede aportar a la integración real de los contenidos de CC, conforme a las reglamentaciones vigentes.

2.2. Hacia una formación en CC situada y en comunidad

Como se señaló previamente, las investigaciones recientes señalan la necesidad de alejarse de las propuestas de capacitación en CC más tradicionales con una modalidad intensiva, para generar espacios en los que los maestros desempeñen un papel activo en el aprendizaje (Reding y Dorn, 2017). En esta

línea se plantea la necesidad de una mayor colaboración entre los docentes, incorporando actividades que tienen lugar dentro de una comunidad de práctica (Lave y Wenger, 1991). Partiendo de este concepto y en el marco del aprendizaje situado, se sostiene que la experiencia docente está estrechamente vinculada a las circunstancias a las que se enfrenta, a las prácticas de trabajo particulares y a las formas de pensar asociadas a ello, que definen las circunstancias escolares de cada maestro (Sentance, Sinclair, Simmons y Csizmadia, 2018; Sentance y Humphreys, 2018).

Los análisis del programa «Exploring Computer Science» (ECS) (Goode, Margolis y Chapman, 2014; Ryoo, Goode y Margolis, 2016) son ejemplo de ello en el campo de la enseñanza de la computación en la formación docente. Estos autores destacan el desarrollo de una «comunidad profesional de aprendizaje» definida como un grupo de personas que comparten e interrogan críticamente su práctica de una manera continua, reflexiva, colaborativa, inclusiva, orientada al aprendizaje y que promueve el crecimiento, operando como una empresa colectiva. En este sentido, se parte de la creencia de que las experiencias cotidianas de los maestros son una fuente importante de conocimiento que se comprende mejor a través de la reflexión crítica entre docentes (Cooper, Rodger, Schep, Stalvey y Dann, 2015; Yadav, Hong, y Stephenson, 2016).

En línea con esto, Brennan (2013) destaca los aportes del Construccinismo (Papert, 1980) para señalar que las experiencias efectivas de aprendizaje surgen de la construcción activa de objetos que son significativos a nivel social o personal, que se desarrollan a través de la interacción con otros y permiten la reflexión conjunta. En este sentido, la autora propone la creación de entornos de aprendizaje que habiliten dicha construcción en los espacios de formación docente, ya que permiten ir más allá de considerar al profesorado como solo usuarios o consumidores.

En el contexto argentino, se relevan experiencias de formación docente en CC que ponen en relieve la importancia de las comunidades de aprendizaje como espacios reflexivos donde comunicar y debatir las experiencias y reflexiones, enriquecer y conocer nuevas miradas, perspectivas y abordajes (Leonardi, Mauco, Felice y Menchón, 2021). En estos trayectos se sostiene que las comunidades favorecen la apropiación genuina de las propuestas de cambio, al tener el potencial de desarrollar entre los docentes una visión compartida de la innovación (Martínez y Echeveste, 2014).

2.3. CC en la escuela y en la formación docente: ¿Transversalidad o materia independiente?

En relación con este punto, una gran mayoría de países han introducido las CC como una asignatura con un contenido propio, como es el caso de Inglaterra, Noruega, Polonia o Estados Unidos (Balanskat y Engelhardt, 2015; Heintz et al., 2016). Por el contrario, otros han decidido integrarlos dentro de otras áreas curriculares, haciendo, por ejemplo, que la programación sea un elemento interdisciplinario en todo el plan de estudios, como es el caso de Finlandia, Estonia o Suecia. Cabe señalar que en estas experiencias la transversalidad se refiere a la articulación de los contenidos propios de CC con los de otras áreas curriculares ya existentes (Heintz, Mannila, Nygård, Parnes y Regnell, 2015).

Por otro lado, y particularmente en relación con el nivel primario, investigaciones anteriores argumentan que, dado que los maestros de este nivel generalmente no están especializados para enseñar solo materias específicas como suele ser el caso de los docentes de secundaria, parece más viable incluir actividades relativas a las CC en todas las disciplinas en lugar de plantearla como una asignatura separada (Heintz et al., 2015; Mannila et al., 2014). Además, considerando los desafíos de satisfacer las demandas curriculares de hoy, la investigación previa sugirió que conectar las CC con lo que los maestros ya hacen en sus aulas es el mejor enfoque para introducir estas ideas en primaria (Yadav et al., 2016).

En Argentina, salvo en algunos casos aislados, la Computación como disciplina aún no ha sido legitimada en el ámbito de la educación escolar y aún no se han logrado los consensos necesarios sobre la inclusión de este campo en los currículos escolares a nivel federal (Queiruga, Tzancoff, Venosa y Gómez, 2019). De esta manera, el estudio sobre la disciplina no se da en forma transversal, ni forma parte integral de los contenidos a los que acceden la mayoría de los estudiantes en su paso por la escuela.

En cuanto al enfoque desde el cual se propone introducir las CC en la formación docente, desde las experiencias vinculadas a las especializaciones docentes previamente mencionadas, cada una de ellas cuenta con su propio diseño curricular y modalidad de implementación. En algunos casos el plan de estudios está organizado en proyectos acotados de programación siguiendo los principios del aprendizaje por descubrimiento, buscando recuperar «buenas prácticas» de formación docente en un campo novedoso: currículum por proyectos, saberes disciplinares y didácticos integrados, y contenidos espiralados (Acosta, Rojo y Martínez, 2019). En otros trayectos formativos, la intencionalidad transversal está orientada a desarrollar un trabajo con los docentes que los coloque en la situación de involucrarse en una práctica de

programación reflexiva acerca de cada uno de los procesos cognitivos que supone este desarrollo, desde un enfoque situado y no abstracto, interpelando los problemas de la vida cotidiana que esta práctica ayuda a resolver y mejorar (Queiruga et al., 2019). El enfoque transversal aparece también en otras especializaciones, vinculando el pensamiento computacional con la didáctica de la matemática (Buffarini, Rosso, Bavera y Daniele, 2018) o con otras áreas curriculares del nivel secundario (D'Emilio y Casariego, 2019).

2.4. La propuesta santafesina: un marco para la creación de Tecnologías para la Inclusión social en la educación primaria

En la provincia de Santa Fe (Argentina), desde el segundo semestre de 2017 y hasta mediados de 2019, se desarrolló una de las ocho especializaciones que surgieron de la convocatoria de la Fundación Sadosky a universidades nacionales. La misma, de dos años de duración y gratuita para los docentes asistentes, surge a partir de un convenio tripartito entre la Universidad Nacional de Rosario, el Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe y la Fundación Sadosky.

Para la elaboración de su diseño curricular se constituyó un equipo interdisciplinario conformado por profesionales del campo de las CC, la Educación y la Formación docente de nivel superior. Esta sinergia permitió la elaboración de una propuesta de formación organizada en cuatro semestres y doce módulos que toma como ejes al pensamiento computacional, la programación y los aspectos tecnológicos, desde el enfoque socio-técnico y proponiendo el desarrollo de prácticas docentes situadas, interdisciplinarias e inclusivas (Casali, Zanarini, Monjelat y San Martín, 2019, 2018; Casali, Monjelat, San Martín y Zanarini, 2020; Monjelat, 2019).

Dentro de la formación se contempló una serie de módulos que conformaron el «Eje integrador o trayecto proyectual» (Casali, San Martín, Monjelat y Viale, 2021) conformado por «Proyecto Integrador I» (segundo cuatrimestre-primer año), «Proyecto Integrador II» (primer cuatrimestre-segundo año) y «Proyecto Final» (segundo cuatrimestre-segundo año). En el eje integrador y en línea con el enfoque general de toda la especialización, se articularon aportes del escolanovismo (Serra y Welti, 2018), del aprendizaje basado en problemas (Torp y Sage, 1998), la noción de sistemas complejos e interdisciplina (García, 2007), de prácticas educativas no excluyentes (Cenacchi, 2019) y el marco teórico-metodológico del Dispositivo Hipermedial Dinámico (San Martín, 2008, 2013). Asimismo, se recuperaron lineamientos provinciales vinculados a los Núcleos Interdisciplinarios de Contenidos (NIC), que proponen el desarrollo curricular institucional a partir de problemáticas sociales propias del contexto escolar entendidas como acontecimiento.

Desde este marco se considera posible llevar adelante una formación en CC, desde una doble articulación que considere tanto los procesos como los productos implicados en el desarrollo del pensamiento computacional y la programación, como posibles Tecnologías para la Inclusión Social (TIS) (Monjelat, 2019a). Las TIS se definen como distintas maneras de «diseñar, desarrollar, implementar y gestionar tecnologías orientadas a resolver problemas sociales y ambientales, generando dinámicas sociales y económicas de inclusión social y desarrollo sustentable» (Thomas, 2012: 27).

Considerando lo expuesto, el presente trabajo pretende aportar datos en torno a esta modalidad de formación que, tanto por su enfoque teórico como por el campo disciplinar en el que se enmarca, resulta una experiencia novedosa en el contexto regional.

3. Metodología

Para documentar y analizar la experiencia mencionada, se partió de las siguientes preguntas de investigación: ¿De qué manera se pueden articular los contenidos de CC abordados en la especialización con otros propios del nivel primario? ¿Cómo se puede otorgar significatividad a la introducción de las CC en la escuela argentina? ¿Cómo se presenta en nuestro contexto el proceso de construcción de una comunidad docente en torno a estas temáticas? ¿Qué opinan los docentes de un trayecto formativo con estas características?

Para dar respuesta a las mismas, se diseñó una investigación exploratoria descriptiva desde el enfoque cualitativo (Denzin y Lincoln, 2011), utilizando técnicas etnográficas (Hammersley y Atkinson, 2007).

3.1. Contexto y participantes

El presente estudio se desarrolló en el marco del módulo «Proyecto Integrador I» de la especialización docente de nivel superior santafesina, que como se mencionó es la primera instancia del eje integrador. Este módulo constó de seis encuentros presenciales de tres horas de duración, proponiendo a su vez instancias de trabajo virtual en una wiki creada a tal fin en la plataforma online de la carrera. Los encuentros se desarrollaron a lo largo de un cuatrimestre, a razón de una media de dos por mes.

De la totalidad de las actividades del módulo participaron 31 docentes (tres maestros y veintiocho maestras). El 83,8 % pertenecen al rango etario 31-50, y el 83,9 % son docentes titulares. Un 38,7 % señala contar con entre diez y veinte años de experiencia docente, y un 22,6 % con más de veinte años. En cuanto a saberes tecnológicos previos, un 77,4 % menciona haber

realizado algún tipo de formación previa en TIC y educación, aunque estos trayectos varían de caso en caso en cuanto a duración, institución a cargo, contenidos abordados, etc. Un 71 % no cuenta con experiencia previa en programación informática, uno de los ejes clave de la especialización. Por otro lado, se observan diferencias a su vez en cuanto a la disponibilidad tecnológica de sus instituciones: el 64,5 % cuenta con las aulas digitales móviles provistas por el programa nacional «Conectar-igualdad», mientras que un 67,7 % cuenta con sala de informática. Sin embargo, solo el 25,8 % cuenta con una conexión a internet que funcione correctamente. Acompañaron el desarrollo del módulo cuatro docentes, un especialista en Ciencias de la Computación y tres en Educación, que funcionaron como tutores a lo largo del taller. Para garantizar el anonimato, los nombres de todos los participantes han sido modificados.

3.2. Recolección, procesamiento y análisis de los datos

Durante el cursado del módulo se recolectaron grabaciones de audio de los encuentros en general y del trabajo al interior de cada grupo, producciones realizadas por los participantes durante toda la experiencia (entregas parciales en papel y en la plataforma virtual del módulo e informes finales) y encuestas voluntarias administradas al comienzo (n=31) y al final del módulo (n=22), que comprendían preguntas abiertas y cerradas.

Para el procesamiento y análisis de los datos se siguió la perspectiva de estudio de caso (Yin, 2003) y el análisis del discurso (Gee y Green, 1998). Se siguieron dos etapas: la narrativa, donde los momentos más significativos del trayecto formativo fueron identificados usando códigos de tiempos y reconstruyendo lo acontecido en cada sesión; y la analítica, donde las transcripciones y las producciones docentes se sometieron a codificaciones sucesivas siguiendo un proceso inductivo-deductivo a partir de categorías emergentes vinculadas a las preguntas de investigación.

Para las transcripciones de las grabaciones de audio se utilizó el software O'Transcribe. Para el tratamiento de datos cuantitativos, se empleó el programa SPSS, que permitió realizar cálculos estadísticos de tipo descriptivo.

4. Resultados y discusión

Las primeras instancias del análisis permitieron una reconstrucción del proceso desarrollado por los participantes al diseñar sus proyectos. En este sentido, los datos recolectados permitieron mapear las actividades e interacciones que tuvieron lugar durante los diferentes encuentros que conformaron el taller.

En estos análisis ha sido posible identificar algunas características distintivas que han permitido estructurar las actividades realizadas en torno a dos fases, tal como muestra la Figura 1, que permiten destacar algunos rasgos para pensar la construcción de comunidad y la posibilidad de crear propuestas transversales en torno a las CC que revistan significatividad para los participantes.

Fase 1: Construcción de la problemática en comunidad: un marco significativo para las CC
<ul style="list-style-type: none"> • Creación de grupos (6-9 participantes) • Pensar una problemática compleja en el contexto de cada grupo. • Describir el problema, plantear su justificación, proponer objetivos.
Fase 2: Construcción de la propuesta: más allá de la transversalidad
<ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de lo ya hecho en los otros módulos. • Diseñar actividades y propuestas didácticas en línea con la problemática elaborada, donde se aborden transversalmente contenidos de CC.

Figura 1. Fases identificadas a lo largo del taller

Fuente: Elaboración propia.

La primera fase se vincula mayormente a los tres primeros encuentros, donde luego de la creación espontánea de grupos de trabajo, se solicitó a los participantes que pensarán una problemática compleja, y posteriormente la describieran y plantearan posibles objetivos para abordarla desde una propuesta que tomaría la forma de un proyecto educativo.

La segunda fase está más ligada a los últimos encuentros, donde una vez delimitada la problemática, se pensaron diferentes maneras de acercarse a la misma, desde secuencias didácticas que impliquen, a su vez, el abordaje de conceptos de CC. En algunos casos, los integrantes de cada grupo se reorganizaron en subgrupos, abordando diferentes objetivos de sus proyectos, o profundizando en algunas de las propuestas.

Sin embargo, cabe aclarar que algunas actividades se han superpuesto al interior de las clases, por lo que las mismas no implican necesariamente una construcción lineal, actuando como un marco de referencia. Estos resultados se complementan con un análisis de los cuestionarios administrados al finalizar el cursado, que permiten relevar las opiniones de los participantes respecto al proceso y a la propuesta.

4.1. Fase 1. Construcción de la problemática en comunidad: un marco significativo para las CC

A diferencia de las propuestas que apuntan a transversalizar contenidos de CC en relación con contenidos curriculares puntuales o los diseños curriculares que delimitan de antemano una problemática y proponen al docente que aborde la misma desde su especialidad, en este caso se propuso a los participantes que acordasen, en forma grupal, una problemática que los convocara y funcionara como marco para la posterior elaboración de sus proyectos.

Para ello, se conformaron cuatro grupos (en promedio, de siete participantes cada uno) que compartieron experiencias y relatos de sus prácticas cotidianas. Esto permitió que se sucediera no solo un intercambio de saberes sino también un análisis de las propias prácticas educativas en comunión con el quehacer docente de todos los integrantes del grupo.

En esta instancia, los datos revelan que el proceso implicó una elaboración particular y no necesariamente sencilla. En este sentido, se observa que un eje sobre el que versa el proceso es la presentación de casos puntuales, de experiencias diversas que los integrantes de los equipos de trabajo señalan particularmente en los dos primeros encuentros. Estas situaciones aparecen atravesadas por diferentes actores, contextos y posibilidades, pero en todas ellas se observa cierto malestar que subyace y pulsa en cada interacción, como se observa en el siguiente extracto del primer encuentro:

Paula: Yo le decía a ella que la integración implica un problema, porque no tenemos las herramientas necesarias para educar a esos niños (...) tengo una nena hipoacúsica, por ejemplo, no tiene ningún lenguaje adquirido (...) Todavía no tiene integradora la nena, así que todos los días está conmigo y cuando puede viene una integradora que es de la escuela de sordos, y bueno, estamos en ese proceso, pero... estoy yo sola con treinta chicos.

En esta intervención, una docente señala las dificultades que encuentra para responder a las necesidades de su alumna en un contexto complejo donde su práctica se ve interpelada por acciones de otros actores, como profesionales y padres. A partir de extractos de este tipo, se identifican diferentes aspectos que caracterizan el proceso de elección y delimitación de la problemática, que presentamos sintetizados en la Tabla 1.

Tabla 1. Temáticas y problemáticas al interior de cada grupo

Grupo	Temáticas disparadoras	Problemática a abordar
1	Docentes que no quieren tomar grados que impliquen una articulación Quejas y malestar que surge en relación con lo no logrado en el nivel anterior Esta situación se presenta en todos los niveles educativos, particularmente en las transiciones	Articulación entre niveles
2	Situaciones de violencia en la escuela Relaciones complejas entre familia y escuela, padres que no asisten o se interesan por lo escolar Importancia de conectar con las familias desde un lugar que no sea el reclamo	Vínculos familia y escuela
Grupo 3-4	Necesidad de conocer la historia de los estudiantes y sus posibilidades Situaciones de integración educativa no resueltas Malestar docente por la ausencia de formación y herramientas específicas para abordar la diversidad	Inclusión educativa

Fuente: Elaboración propia.

A partir entonces de compartir las experiencias significativas de los participantes, los acontecimientos que los interpelan en su práctica diaria, sus realidades, las características de sus contextos y sus discursos en torno a ello, se posibilita pasar de un primer estado más bien de catarsis, malestar y descontento a la posibilidad de pensar su abordaje, señalando una problemática concreta, compartida en el ámbito escolar, que se les presenta como un desafío permanente.

Como se anticipaba en la Tabla 1, los integrantes del primer grupo (G1) distinguen como problemática la dificultad en la articulación entre niveles, en tanto resulta incierto el modo de dar continuidad a los procesos y especialmente cumplir con las expectativas curriculares y de las familias, como se observa en el siguiente extracto:

Julio: A ver si no entiendo mal: dicen que el 1° año, el 1° grado no lo quieren agarrar por una cuestión de responsabilidad, de que no quieren echarse la culpa después (...)

Cecilia: A mí me ha tocado 7° y también, y el paso a secundaria, yo también noto eso. (...) El paso de un nivel a otro sería entonces la problemática, por ahí sería (...) Son todos los inicios.

Lucía: Y los cambios de nivel.

Marta: Hasta 3° esperan que la alfabetización termine, cuando llegan a 4° la maestra te dice «qué hace este pibe si no está alfabetizado, ya tiene que usar carpeta, ya tiene que usar la birome» (...).

Por su parte, los integrantes del segundo grupo (G2) se cuestionan sobre el estado de los vínculos entre familia y escuela, lo que se destaca en sus diálogos:

Pedro: La problemática es que en la comunidad educativa se establecen vínculos. ¿Es posible cambiar la relación entre los actores de la comunidad? La integración de la familia a la vida institucional, ¿mejora la situación?

Mariana: Primero eran vínculos violentos, pero dijimos no, se establecen vínculos, no son todos violentos. Por ahí hay otro tipo de problemas, estábamos hablando de los papás que no pueden ayudar a los chicos porque son analfabetos (...).

Mariana: El problema sería que se rompan los vínculos (...).

Rosa: Lo que se busca es un acercamiento a las familias para trabajar...

Vanina: En conjunto (...).

Mariana: Habría que establecer la complejidad de esos vínculos, porque hay muchos factores.

Josefina: Y el problema de cómo generar ese vínculo, cómo establecer ese vínculo.

Mariana: Sin provocar esta situación frustrante, donde vos convocás, y vienen siempre los mismos.

Se observa en sus palabras una preocupación por la complejidad de estos vínculos, que resulta difícil de abordar, ya que las dinámicas usuales generan frustración y existen diferentes realidades.

Finalmente, el grupo tres (G3) y el grupo cuatro (G4), que en las dos primeras clases funcionaron como uno solo, intentan esbozar un problema que los convoque a todos. Durante las primeras clases se sucede un intercambio de experiencias personales e inquietudes con respecto a lo que denominan «integración escolar». Varios integrantes coinciden en que el desarrollo de los proyectos de integración interinstitucional² es un problema porque no hay herramientas necesarias, ni recursos, ni formación en los directivos para dar respuesta a esta situación. De alguna manera, es una queja y a la vez una demanda, donde se reconoce también que los propios maestros están limitados en su formación para tratar con alumnos que participan de proyectos de integración. Al dividirse, el grupo tres opta por abordar la integración a partir de identificar aprendizajes significativos y planteando la introducción de las CC desde actividades que no requieran la lectoescritura, mientras que

el grupo cuatro parte de un caso particular de una niña hipoacúsica para pensar propuestas que permitan el abordaje de la lengua de señas desde las CC.

Como se observa en los diálogos, los maestros y las maestras plantean cuestiones fuertemente arraigadas en sus prácticas cotidianas. Es por ello que en el marco de la asignatura hablamos de problemáticas complejas, abriendo el intercambio a este tipo de propuestas, que más allá de un caso puntual o de un contenido específico, revelan una trama de sentidos que permite problematizar la dinámica escolar y otorgar un marco amplio de referencia desde donde pensar posibles propuestas educativas. De esta forma, trabajando en comunidad reflexiva y crítica, se ponen en valor las experiencias y saberes previos de los participantes, las circunstancias propias de sus prácticas, identificando situaciones personalmente significativas desde las que pensar propuestas de integración de las CC, en el marco de la educación primaria.

4.2. Fase 2. Construcción de la propuesta: más allá de la transversalidad curricular

El análisis de las grabaciones de audio de clases y de los escritos finales presentados por los diferentes grupos permitió identificar algunas categorías para describir las características de las propuestas realizadas por los participantes. Considerando la extensión del presente artículo, a continuación se presentan algunos extractos a modo de ejemplos representativos que evidencian cómo se despliegan estas cuestiones.

4.2.1. De la definición de la problemática y los objetivos a la articulación con las CC

A partir de las diferentes instancias de intercambio, discusión y diálogo que se suceden en los primeros encuentros, los grupos definen una problemática y posibles objetivos que serán el marco para sus proyectos y en torno a los cuales diseñarán las diferentes propuestas de actividades o secuencias didácticas que permitan su abordaje.

Basándose en estas actividades previas, los grupos comienzan a dar forma a sus proyectos, comenzando a diseñar subproyectos, actividades y secuencias didácticas a partir de la clase tres. En este proceso, se advierte que la presencia de las CC y la manera de incluirlas dentro de las propuestas no resulta sencilla, generando situaciones como las que se observan en el siguiente diálogo:

Tutora: ¿Ustedes lo que no saben es si tienen ustedes que hacer el proyecto en Scratch...?

Clara: Exacto.

Tutora: ¿O lo tienen que hacer los alumnos?

Clara: Yo entendí que [las tutoras] al menos dijeron que los pibes no sean meros usuarios, digamos, eso es lo que había entendido yo.

Tutora: Lo ideal sería que ustedes piensen que con este proyecto, además de trabajar la accesibilidad, están buscando trabajar pensamiento computacional, programación, esto es ciencias de la computación.

Clara: Por eso, listo (...) los chicos lo tienen que hacer.

Tutora: Eso no quiere decir que los chicos tienen que hacer todo (...) lo que precisan cuando describan esa actividad es decir qué conceptos de la especialización están vinculando, cómo los van a poner en juego en esa actividad.

Se observa en el extracto cierta confusión respecto a cuál es el objetivo de la actividad, quedando interpelado el lugar del alumnado como «mero usuario», buscando que pueda, a partir del desarrollo de la actividad, acercarse a conceptos de CC.

Estas situaciones llevaron a que en la clase cinco se convocara a los grupos a presentar una de las actividades que estaban diseñando para que el resto indique qué contenidos de CC estaban involucrados. En esta instancia, los participantes señalaron con mayor facilidad conceptos propios de las diferentes áreas curriculares del nivel primario, teniendo más dificultades para reconocer relaciones con contenidos de CC. Esta situación fue puesta en evidencia incluso por los propios participantes, como revela el siguiente diálogo:

Carla: Por ahí salen cosas que manejamos y conocemos, y por ahí no tanto el lenguaje de CC, por ahí, nociones de espacio de tiempo (...).

Analía: No tenemos por ahí bien pensados los contenidos de lo que es CC y sí tenemos los nuestros.

Tutora: Pero claro, esto está para eso. Fíjense que ella los vio ahí y no los había visto acá. Este es el proceso, porque es la coconstrucción. Hay cosas que uno hace y no las ve a sí mismo, y por eso este tema de que cuando la escucha en el otro, le cae la ficha.

Sin embargo, a medida que los grupos presentan sus actividades y propuestas, los participantes realizan sus aportes, identifican conceptos vinculados tanto a CC como a otras áreas e incluso sugieren modificaciones, cambios o formas de continuar o complejizar las actividades que han sido expuestas, como refleja el siguiente extracto en relación con una actividad con lengua de señas del grupo tres:

Tutora: (...) La actividad está planteando un tema que es lengua, lengua a que lleva...

Bianca: Al código.

Clara: A la codificación.

Tutora: La codificación, exactamente, todo lo que sería comunicación me lleva a formas distintas de codificación muy bien, qué más (...).

Luciano: Datos e información me parece que también.

Tutor: Como también son diferentes formas de representar la misma información, que muchas veces uno está acostumbrado a hacerlo de manera única y no hay otra forma de nombrar al lunes (...) y que en computación eso es muy importante, que hay muchas maneras de representar lo mismo, pero a veces es mejor de una forma o de otra. (...)

Rosa: Ordenamiento también, porque ellos tenían el orden y me parece que entra la lógica, porque cuando conocen los días de la semana no hay otra manera de ordenar de lunes a viernes, o el martes antes, eso es parte de lógica, me parece.

Bibiana: Y el uso del cuerpo, la lateralidad, esta cosa... (...)

C: El trabajo en equipo, vos necesitás del otro para...

Bibiana: Además pensaba que esto de hacerlos trabajar en el patio también es el uso del espacio en concreto antes de ir a la representación, que, a esa edad, está muy bueno porque lo ven en principio como un juego.

Este tipo de intercambios refleja cómo a partir de una actividad concreta que surge como propuesta de abordaje en relación con la problemática vinculada a la enseñanza de la lengua de señas como un código a trabajarse con todo el grado, se generan articulaciones de sentido con múltiples propuestas de aprendizaje, saberes y prácticas previas de los participantes, que complejizan y enriquecen el abordaje de los contenidos propios de CC.

4.2.2. Caracterizando las propuestas: actores, disciplinas, espacios, recursos y contenidos

Profundizando en el análisis de la transversalidad en el marco de problemáticas situadas, se observó que las propuestas finales de los cuatro grupos dan cuenta de actividades y secuencias didácticas que proponen diferentes usos de los espacios escolares, así como la presencia de diferentes actores, disciplinas y recursos que se articulan de diversas maneras para habilitar la introducción de las CC.

A modo de ejemplo, se observa que el patio de las escuelas o los espacios amplios al estilo salón de usos múltiples (SUM) aparecen en todas las propuestas, particularmente ligados a actividades desconectadas, es decir, que no requieren de computadoras. Las mismas habilitan acciones docentes fuera del aula, generando otro tipo de interacciones entre los participantes, quienes

tienen que atravesar laberintos, seguir instrucciones, ordenarse según ciertos criterios, armar rondas y demás. La Tabla 1 muestra dos actividades donde se observan estas cuestiones.

Tabla 2. Ejemplos de propuestas que habilitan el uso del patio o el SUM

Grupo y nombre de la actividad	Objetivos de la actividad	Breve descripción
Grupo 1: «Masca-reando»	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar la creatividad individual, colectiva y/o colaborativa - Crear patrones individuales y/o colectivos de forma colaborativa 	<p>Los docentes de Plástica y Tecnología realizarán un taller para crear máscaras para robots. Los alumnos de nivel inicial y primer grado, en grupos integrados, se encontrarán para armar y pintar las máscaras que necesitarán para los próximos encuentros. El espacio donde se desarrollará la actividad de construcción y creatividad de estas será en el SUM (...) El procedimiento de confección se realizará de forma individual y colaborativa. Los alumnos pondrán en práctica diversas técnicas con ayuda y guía de los docentes. Para introducir la actividad, se presentará la poesía «El niño robot». Luego de analizarla, se propondrá una lluvia de ideas con relación a cómo armar este objeto y plasmar en el pizarrón distintos bocetos posibles de robot (sirviendo o no para diseñar el suyo). Una vez obtenida dicha idea, pondrán manos a la obra. En caso de surgir dificultades en la lluvia de ideas (por la dificultad de abstracción que pueda emerger), se llevará un catálogo de elementos posibles de combinar para generar diversos patrones (...).</p>
Grupo 4: «Juego en el patio: Ordenando la semana»	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciarse en la comparación de datos - Reconocer la secuenciación temporal de los días de la semana - Iniciarse en la resolución de problemas cooperativamente, utilizando algoritmos de comparación 	<p>1. Los alumnos se colocan en el patio en fila, cada uno en un aro ubicado en el piso. 2. El docente reparte de forma desordenada los carteles de los días de la semana con las señas. 3. Los niños de los extremos se mueven hacia el aro del centro y deben comparar su cartel preguntando «¿Quién está primero?». El niño del día de la semana que está primero se ubicará en la línea de arriba y el niño con el día posterior seguirá el camino hacia abajo. (...) Luego se compara el día anterior con la segunda posición y así sucesivamente hasta ordenarlos del 1° al 7° día de la semana. (...) Al finalizar el juego se reflexionará: ¿Qué les pareció la actividad? ¿Les gustó, sí o no? ¿Qué hicieron en este juego? ¿Qué ordenaron? ¿Lo pudieron hacer rápidamente? ¿Cuántas comparaciones hicieron para lograr ordenar los días de la semana? ¿Saben qué tecnología utiliza este método de ordenar los datos? ¿Para qué servirá ordenar datos?</p>

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el estudio de los proyectos entregados refleja que las propuestas planean actividades donde intervienen diferentes actores y disciplinas, que se articulan de múltiples maneras proponiendo abordajes diversos y originales para introducir conceptos de CC.

El G1 propone como destinatarios a alumnos y docentes de nivel inicial y primer grado, incorporando a docentes de tecnología, plástica y música. El G2 planea trabajar con las familias de la comunidad educativa de segundo ciclo de primaria y con los docentes de plástica, matemáticas y lengua. Por su parte, en los proyectos de los grupos tres y cuatro, se centran en el empleo de materiales y recursos que permitan responder a las particularidades de sus contextos y problemáticas. En este sentido, el G3, cuyo proyecto tiene como destinatarios a alumnos de 5° grado, emplea recursos que no requieren lectoescritura, en su mayoría desconectados, tales como cuadrículas o recorridos, pero también propone el uso del programa LightBot³ ya que ofrece íconos para resolver diferentes desafíos y acercarse a nociones básicas de programación. Finalmente, el G4, que propone trabajar con alumnos de 2° y de 5° o 6°, apunta a materiales que atiendan a las necesidades de personas con dificultades auditivas, destacando el trabajo en torno al lenguaje de señas.

Por otra parte, el análisis de los cuatro proyectos finales y del proceso realizado en las wikis permite observar cómo en el marco de las problemáticas iniciales, los participantes lograron articular contenidos de CC con contenidos de otras áreas curriculares. Tomando como referencia los contenidos y objetivos que los participantes explicitaron en sus escritos, es posible identificar, entre otras cuestiones, ciertos aspectos de las CC que aparecen de manera recurrente en todos los proyectos: algoritmos, patrones, codificación y decodificación. Sin embargo, en cada caso la manera de presentarlos e introducirlos difiere enormemente, ya que el marco que le otorga sentido es diferente.

Por ejemplo, el G1 propone trabajar patrones desde el área de Música y vinculando con nociones de lateralidad, a partir de una coreografía que realizarán en el patio estudiantes de nivel inicial y primaria. El G2 plantea que, a partir de la construcción y deconstrucción de un collage creado por los estudiantes y sus familias, se pueda descubrir el patrón de paridad que permite volver a reconstruir el collage. El G3 señala una actividad de recorridos a realizarse en las baldosas del patio y el G4 propone identificarlos en los días de la semana realizados en lengua de señas.

De esta forma, se observa cómo un contenido propio de las CC puede introducirse de diferentes maneras en el contexto educativo, ya no solo ligado a la Informática, ni siquiera a un área curricular específica. Asimismo, en todos los casos, se observa cómo el pensar la introducción de las CC desde una expe-

riencia significativa, contextualizada y valiosa para los participantes, permitió el despliegue y la creación de recursos, materiales, propuestas y articulaciones de sentido que otorgan un valor añadido a las actividades diseñadas.

4.3. Diseño y desarrollo de la propuesta: la mirada de los participantes

Como se señaló previamente, a lo largo de los encuentros se propuso trabajar en gran grupo y luego al interior de esos grupos en pequeños equipos, buscando promover el intercambio, la colaboración y el trabajo interdisciplinario. Asimismo, desde el diseño se apuntaba a que los maestros y maestras pudieran construir propuestas de introducción de las CC desde una mirada inclusiva y que pudieran implementarse de manera institucional. Los datos de la encuesta voluntaria administrada al finalizar el cursado del módulo permitieron conocer las opiniones de los docentes participantes respecto a estas cuestiones, complementando la descripción y el estudio del proceso que se ha presentado en las secciones anteriores.

Para profundizar en estas cuestiones, se preguntó a los docentes si consideraban que sus propuestas habilitaban prácticas no excluyentes-inclusivas, a lo que los maestros respondieron con valoraciones mayormente positivas, como se observa en la Figura 2.

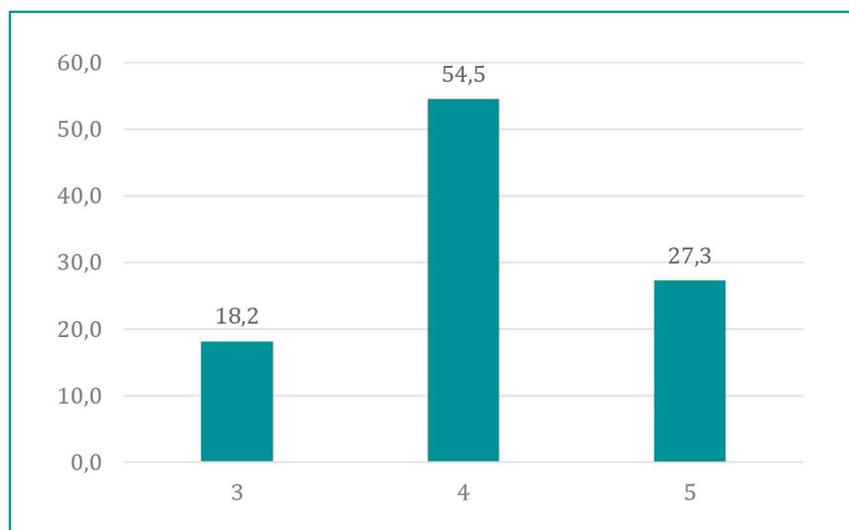


Figura 2. ¿En qué medida considera que el proyecto elaborado habilita prácticas educativas inclusivas - no excluyentes?

Nota: Eje horizontal: 1 = valoración negativa, 5 = valoración positiva.

Eje vertical: resultados expresados en porcentaje (se emplean en todas las preguntas).

Fuente: Elaboración propia.

Al solicitarles que justifiquen sus elecciones, se destacan por un lado respuestas que apuntan a la presencia de diferentes actores de la comunidad educativa (padres, docentes de otros niveles) y, por otro lado, la idea de que las propuestas han sido pensadas «para todos» y no para un perfil en particular, pudiendo adaptarse, modificarse y adecuarse, como se observa en el siguiente extracto: «Las actividades están pensadas desde el diseño para todos, son accesibles y pueden ser reconfiguradas de acuerdo a las necesidades que se presenten».

Luego, al consultarles si el enfoque propuesto basado en una problemática compleja que permita abordar las CC de manera transversal podría colaborar en el diseño de proyectos institucionales en sus lugares de trabajo, se observó un predominio nuevamente de puntuaciones positivas, como refleja la Figura 3:

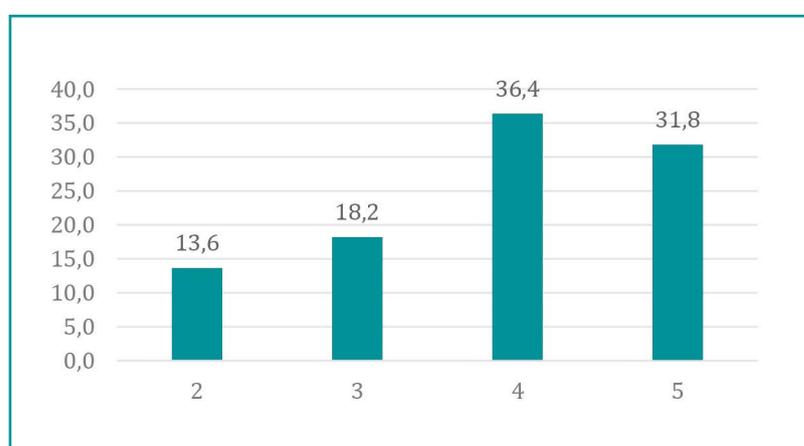


Figura 3. ¿En qué medida considera que el enfoque propuesto podría colaborar en el diseño de un proyecto institucional en su ámbito laboral?

Fuente: Elaboración propia.

En este punto, las valoraciones más positivas señalan diversos aspectos, pero se destaca la posibilidad de la transversalidad, como muestran los siguientes extractos: «Permite superar la fragmentación e incluir saberes de las ciencias de la computación, ausentes en las escuelas»; «Dado que no existe un espacio curricular para PC, se pueden adecuar intencionalmente ejercicios de otros espacios, y enseñarlo en forma transversal»; «El aporte es sustancial para plantear un proyecto institucional que involucre a toda la comunidad educativa, para desvanecer las barreras comunicacionales entre todos».

Por otro lado, se consultó a los participantes por su opinión respecto a las dinámicas de trabajo colaborativo que formaron parte del diseño del módulo, donde las respuestas fueron dispares, pero también positivas en su mayoría, tal como refleja la Figura 4.

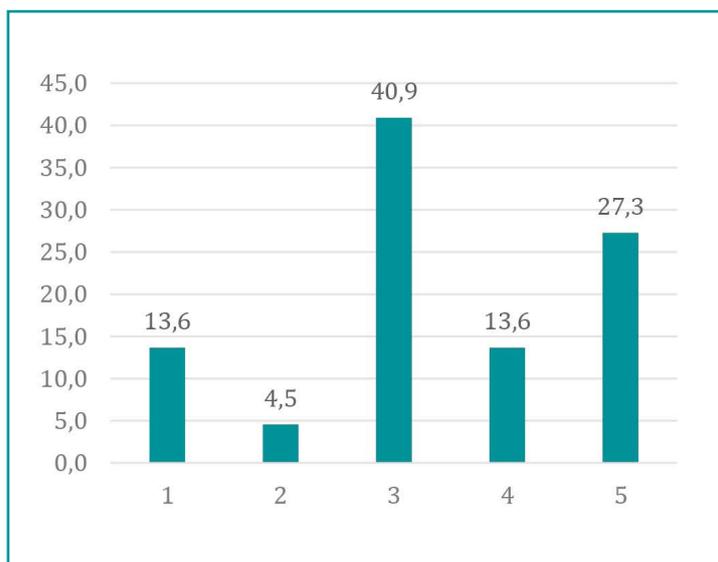


Figura 4. Opiniones sobre dinámicas de trabajo colaborativas

Fuente: Elaboración propia.

En las justificaciones se observa, en líneas generales, una referencia a la cantidad de participantes de cada grupo. Algunos participantes lo mencionan como algo positivo, resaltando la posibilidad de aprender a partir de las realidades de los demás, y otros lo señalaron como un punto negativo.

Estos datos permiten inferir que, si bien las dinámicas colaborativas han tenido buena recepción, en futuros diseños es necesario reconsiderar el tamaño de los grupos y pulir estrategias que permitan acompañar la escucha, el acuerdo y el compromiso por parte de los integrantes.

Sin embargo, cabe señalar que al consultarles si podrían llevar a cabo el proyecto presentado, el 90,9% afirmó que sí. Por su parte, el 9,1% restante refirió a aspectos institucionales: falta de compromiso del personal educativo o desinterés por introducir cualquier temática vinculada a las TIC.

5. Conclusiones

A lo largo de este trabajo se ha documentado y analizado una experiencia argentina de desarrollo profesional docente en CC que propone una formación para maestros y maestras del nivel primario. Dicha experiencia ha buscado habilitar la creación de proyectos educativos complejos entendidos como tecnologías para la inclusión social, en un marco situado de trabajo comunitario, reflexivo y activo. El análisis del módulo «Proyecto Integrador I», desde una investigación cualitativa exploratoria y descriptiva, permitió identificar dos fases que revelaron la puesta en obra del enfoque propuesto.

En cuanto a la fase 1, los resultados muestran similitudes con los estudios previos que ponen en valor la importancia de conformar una comunidad profesional de aprendizaje donde circule el conocimiento desde la reflexión compartida. En este sentido, la propuesta de cada grupo se construyó en función de los propios intereses de los y las docentes, que se toman como punto de partida para pensar cómo incorporar los contenidos de CC, de manera que puedan cobrar sentido dentro de sus contextos y de las características particulares de la comunidad educativa de la que forman parte. En este sentido, los resultados están en línea con los estudios previos de Ryoo, Goode y Margolis (2016). Asimismo, los discursos de los participantes reflejaron diferentes aristas de la realidad educativa argentina, permitiéndoles reconocer ejemplos significativos y lugares comunes desde donde encontrarse, al inicio más desde el malestar, pero luego desde la posibilidad de acción, elaborando proyectos que permitieran abordar los contenidos específicos de la especialización desde un lugar activo y reflexivo. De esta forma, los proyectos integradores planteados y concebidos como TIS habilitan el intercambio, el diálogo, la reflexión en un marco comunitario de construcción conjunta. De cara a futuros diseños, el empleo de casos particulares a modo de ejemplo, la posibilidad de dar lugar al malestar y propiciar el intercambio desde la realidad educativa y no desde ideales aparece como posible estrategia didáctica para acompañar este tipo de trayectos formativos. Identificar temáticas comunes para luego esbozar una problemática marco resulta fundamental para lograr el consenso y la reflexión compartida.

Por otro lado, el análisis de la fase dos reveló diferentes cuestiones que resultan relevantes para el estudio de la propuesta formativa desde la mirada de la integración disciplinar o la transversalidad. En relación con las maneras de incorporar y articular los contenidos de CC con los propios del nivel primario, se observó una articulación curricular con múltiples áreas. Sin embargo, la riqueza de los proyectos elaborados se observa en las articulaciones de sentido que cada grupo diseñó para abordar su problemática. Los resultados mostraron la singularidad con que se entretajieron contenidos, espacio, actores, recursos y disciplinas, generando propuestas educativas que les permitieran adecuarse a las particularidades de sus contextos y destinatarios. De esta forma, el enfoque propuesto es superior de otros programas de formación (por ejemplo, Heintz, Mannila, Nygård, Parnes y Regnell, 2015) donde se busca solamente la articulación uno a uno con contenidos curriculares, sin considerar la complejidad de las prácticas educativas.

A partir de lo señalado, es posible hablar de una transversalidad situada, ya que los contenidos de CC cobran sentido y significatividad a partir de la

realidad que cada problemática pone en relieve. De esta forma, es posible enmarcar las propuestas como objetos significativos a nivel comunitario, elaborados desde el intercambio y la reflexión conjunta en clave de comunidad.

Vale señalar que el desarrollo del enfoque propuesto no estuvo exento de dificultades, ya que, como toda interacción social, conlleva encuentros y desencuentros. En este sentido, la posibilidad de escuchar las secuencias elaboradas por otros grupos para identificar en ellas los contenidos propios de las CC aparece como una estrategia valiosa para habilitar la puesta en obra de articulaciones de sentido, repensar lo aprendido y rescatar los saberes ya consolidados.

Asimismo, los resultados de las encuestas finales reflejan que las y los participantes han valorado positivamente esta propuesta de trabajo. Sus respuestas revelaron que consideran que los proyectos que han elaborado habilitan prácticas educativas inclusivas-no excluyentes y podrían colaborar en la elaboración de proyectos institucionales, justamente atendiendo a la importancia que se le otorga a la consideración de las particularidades de los destinatarios y del contexto comunitario de aplicación de las mismas. En cuanto a las dinámicas de trabajo colaborativo, aunque las consideran de manera positiva, vale señalar la importancia en futuros diseños de revisar el número de participantes. Sin embargo, el trabajo inicial en gran grupo buscaba justamente activar múltiples miradas y enfoques, lo cual requiere, valga la redundancia, de múltiples actores que aporten dichas miradas.

Considerando todo lo expuesto, los resultados presentados aportaron evidencias para sostener que la transversalidad situada, enmarcada en problemáticas locales planteadas por los propios participantes permite otorgar significatividad comunitaria a las propuestas de incorporación de CC en la escuela, funcionando como una manera valiosa de introducir estos contenidos en el nivel primario de escolaridad. Asimismo, los datos analizados contribuyen al estudio de las características de los procesos de formación en estas temáticas, coincidiendo con resultados previos que destacan la importancia de la creación de comunidad (Martínez y Echeveste, 2016) y de la necesidad de trabajar de manera transversal cuando se pretende incluir contenidos de CC (D'Emilio y Casariego, 2019) especialmente en el nivel primario (Heintz et al., 2015; Mannila et al., 2014; Yadav et al., 2016). Sin embargo, es necesario profundizar en el estudio de este tipo de propuestas para contribuir a consolidar este enfoque como una metodología de trabajo en el campo de la Didáctica de las Ciencias de la Computación.

Notas

1. «Incluyen: Programación y algoritmos (Métodos para describir soluciones a problemas utilizando computadoras), Estructuras de almacenamiento de datos (Formas de almacenar información en las computadoras para después poder recuperarla en forma eficiente); Arquitectura de computadoras (Formas de diseñar las computadoras), Redes de computadoras (Formas de vincular las computadoras para que puedan establecer comunicaciones entre ellas). Además, en la disciplina interviene un conjunto de habilidades y competencias intelectuales que se ganan para toda la vida y son aplicables a todos los demás campos de estudio. Constituyen una forma de pensar que tiene características propias y diferentes a la de otras ciencias, destacándose: Modelización y formalización, Descomposición en subproblemas, Generalización y abstracción de casos particulares, Procesos de diseño, implementación y prueba» (p.2). [«« VOLVER](#)
2. En Argentina, la Ley Nacional de Educación N.º 26.206 y en la provincia de Santa Fe el decreto N.º 2.703/10, ofrecen un marco desde el cual se desarrollan Proyectos de Integración Interinstitucional que habilitan la inclusión de niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad, en el ámbito de la escuela común. [«« VOLVER](#)
3. Consiste en darle instrucciones a un robot para que recorra un escenario y alcance su objetivo. Cada orden, representada de forma icónica, se traduce en una acción que debe realizar el robot. Aborda, de manera gráfica e intuitiva, distintos conceptos de la programación: secuencia, estructuras de control, modularidad y recursión (Astudillo, Bast y Willging, 2016). [«« VOLVER](#)

Referencias bibliográficas

- ACOSTA, A.; Rojo, C., y Martínez, M. C. (2019). Enseñando Python en una propuesta de formación docente en enseñanza de la programación. En P. Pesado y M. Arroyo (coord.), *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2019. Libro de actas*, 1100-1109. Río Cuarto, Argentina: UniRio.
- ASTUDILLO, G.; Bast, S. y Willging, P. (2016). Enfoque basado en gamificación para el aprendizaje de un lenguaje de programación. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(12), 125-142.
- ARMONI, M. (2011). Looking at Secondary Teacher Preparation Through the Lens of Computer Science. *ACM Transactions on Computing Education*. DOI: <https://doi.org/10.1145/2048931.2048934>
- BALANSKAT, A. y Engelhardt, K. (2015). *Computing our future. Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. Bruselas, Bélgica: European Schoolnet.
- BENOTTI, L.; Martínez, M. y Schapachnik, F. (2014). Engaging High School Students Using Chatbots. *Proceedings of the 2014*

- Conference on Innovation & Technology in Computer Science Education*, 63-68. DOI: <https://doi.org/10.1145/2591708.2591728>
- BORCHARDT, M. y Roggi, I. (2017). Ciencias de la Computación en los sistemas educativos de América Latina. *Cuaderno SITEAL: Ciencias de la Computación en los sistemas educativos de América Latina*.
- BRACKMANN, C.; Barone, D.; Casali, A.; Boucinha, R. y Muñoz-Hernandez, S. (2016). Computational thinking: Panorama of the Americas. *Proceedings of the 2016 International Symposium on Computers in Education, SIIE 2016: Learning Analytics Technologies*, 1-6. Salamanca, España: IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/SIIE.2016.7751839>
- BRENNAN, K. (2013). *Best of both worlds: issues of structure and agency in computational creation, in and out of the school*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- BUFFARINI, F.; Rosso, F.; Bavera, F. y Daniele, M. (2018). *La construcción del pensamiento computacional: una propuesta desde la didáctica de la matemática*. Comunicación presentada en XLI Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina. La Plata, Argentina.
- CASALI, A.; San Martín, P.; Monjelat, N. y Viale, P. (2021). Experiencias y aprendizajes del trayecto proyectual en una Especialización Docente en Didáctica de las Ciencias de la Computación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (27), 9-19. DOI: <https://doi.org/10.24215/18509959.27.e1>
- CASALI, A., Monjelat, N.; San Martín, P. y Zanarini, D. (2020). Primary Level Teachers Training in Computer Science: Experience in the Argentine Context. En P. Pesado y M. Arroyo (Eds.), *CACIC 2019. Communications in Computer and Information Science*, vol 1184, 1-16. Suiza: Springer Cham. DOI: https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-030-48325-8_25
- CASALI, A.; Zanarini, D.; Monjelat, N. y San Martín, P. (2019). Formación docente en Ciencias de la Computación: experiencias de la primera Especialización para el nivel Primario de la Provincia de Santa Fe. En Actas del XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC), 1121-1130. Universidad de Río Cuarto.
- CASALI, A.; Zanarini, D.; Monjelat, N. y San Martín, P. (2018). Teaching and Learning Computer Science for Primary School Teachers: an Argentine Experience. In *Proceedings XIII Latin American Conference on Learning Technologies LACLO 2018*, 349-355. São Paulo, Brazil: IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/LACLO.2018.00067>
- CENACCHI, M. (2019). *Hacia una educación no excluyente: perspectivas teóricas-metodológicas sobre «Accesibilidad-DHD» para la formación superior de educadores*. Rosario: Universidad Nacional de Rosario.
- COOPER, S.; Rodger, S. H.; Schep, M.; Stalvey, R. A. H. y Dann, W. (2015). Growing a K-12 community of practice. En A. Decker (ed.), *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 290-295. Kansas: ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/2676723.2677255>
- DAPOZO, G.; Petris, R. H.; Greiner, C. L.; Company, A. M. y Espíndola, M. C. (2018). Formación docente para incorporar la programación en las escuelas. En M.J. Marco Galindo et al. (eds.) *Actas de las Jornadas sobre*

- Enseñanza Universitaria de la Informática*. Vol. 3, 31-38. Barcelona: Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática.
- DAPOZO, G.; Petris, R.; Greiner, C.; Espíndola, M.; Company, A. y López, M. (2016). Capacitación en programación para incorporar el pensamiento computacional en las escuelas. *TE & ET: Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (18), 113-121.
- D'EMILIO, S. y Casariego, C. (2019). *El desafío de crear actividades que potencien el pensamiento computacional y algorítmico para la enseñanza de los contenidos curriculares de las distintas disciplinas de la educación secundaria*. Póster presentado en II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación. Córdoba, Argentina.
- DENZIN, N. K. y Lincoln, Y. S. (2011) *The SAGE Handbook of Qualitative Research*, 4.º ed. Thousand Oaks, CA: Sage.
- DECRETO N.º 2.703, de 17 de diciembre de 2010, «Pautas de organización y articulación del proyecto de integración interinstitucional de Niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad». Provincia de Santa Fe.
- ECHEVESTE, M. E. y Martínez, M. C. (2016). Desafíos en la enseñanza de Ciencias de la Computación - Challenges of teaching Computer Science. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(12), 34-48.
- FUNDACIÓN SADOSKY (2013). CC-2016. *Una propuesta para refundar la enseñanza de la computación en las escuelas argentinas*. Buenos Aires: Fundación Sadosky.
- FUNDACIÓN QUANTITAS (2019). *Especializaciones en Didáctica de las Ciencias de la Computación. Evaluación de procesos y resultados. Informe Final 2019*. Recuperado de: <http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/Informe-final-Evaluación-especializaciones.pdf>
- GAL-EZER, J. y Stephenson, C. (2014). A Tale of Two Countries: Successes and Challenges in K-12 Computer Science Education in Israel and the United States. *ACM Transactions on Computing Education*, 14(2).
- GARCÍA, R. (2007). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Buenos Aires: Gedisa.
- GEE, J. P. y Green, J. (1998). Discourse analysis, learning and social practice: A methodological study. *Review of Research in Education*, 23(1), 119-169.
- GOODE, J.; Margolis, J. y Chapman, G. (2014). Curriculum is not enough: the educational theory and research foundation of the exploring computer science professional development model. En *Proceedings of the 45th ACM technical symposium on Computer science education*, 493-498. Nueva York: ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/2538862.2538948>
- GROVER, S. y Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- HAMMERSLEY, M. & Atkinson, P. (2007). *Ethnography. Principles in practice*, 3.º ed. Nueva York: Routledge.
- HAZZAN, O.; Gal-Ezer, J. y Blum, L. (2008). A model for high school computer science education: The four key elements that make it! *ACM SIGCSE Bulletin*, 40 (1), 281-285.
- HEINTZ, F.; Manila, L. y Farnqvist, T. (2016). A review of models for introducing computational thinking, computer science

- and computing in K-12 education. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE*. Erie, Pensilvania, Estados Unidos: Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). DOI: <https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757410>
- HEINTZ, F.; Mannila, L.; Nygård, K.; Parnes, P. y Regnell, B. (2015). Computing at School in Sweden- Experiences from Introducing Computer Science within Existing Subjects. En A. Brodnik y J. Vahrenhold (eds.), *Informatics in Schools. Curricula, Competences, and Competitions* (vol. 9378), 69-81. Suiza: Springer. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-25396-1_11
- HUBWIESER, P.; Armoni, M. y Giannakos, M. (2015). How to Implement Rigorous Computer Science Education in K-12 Schools? Some Answers and Many Questions. *Transactions on Computing Education*, 15(2).
- LAVE, J. y Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- LEONARDI, C.; Mauco, V.; Felice, L., y Menchón, N. (2021). Pensando la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el nivel primario: una experiencia de la Especialización Superior en la ciudad de Tandil. *Espacios En Blanco. Revista de Educación*, 31(2), 227-242.
- LEY NACIONAL DE EDUCACIÓN N.º 26.206, de 14 de diciembre de 2006. Poder Legislativo, Argentina.
- MANNILA, L.; Dagiene, V.; Demo, B.; Grgurina, N.; Mirolo, C.; Rolandsson, L. y Settle, A. (2014). Computational Thinking in K-9 Education. *Proceedings of the Working Group Reports of the 2014 on Innovation 38; Technology in Computer Science Education Conference*, 1-29. DOI: <https://doi.org/10.1145/2713609.2713610>
- MARTÍNEZ, M. C. y Echeveste, M. E. (2018). Experiencias de programación en las escuelas. *Cuadernos de Educación*, 16(16), 92-103.
- MARTÍNEZ, M. C. y Echeveste, M. E. (2014). El rol de las comunidades de aprendizaje en la construcción de una visión común para la enseñanza de computación en las escuelas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 65(65), 19-36.
- MENEKSE, M. (2015). Computer science teacher professional development in the United States: a review of studies published between 2004 and 2014. *Computer Science Education*, 25(4), 325-350. DOI: <https://doi.org/10.1080/08993408.2015.1111645>
- MONJELAT, N. (2019a). Programming Technologies for Social Inclusion With Scratch: Computational Practices in a Teacher's Professional Development Course. *Educare*, 23(3), 1-25.
- MONJELAT, N. (2017). Programming Technologies for Social Inclusion. En A. Díaz, A. Casali, M. C. Rivas y A. S. Sprock (eds.), *Twelfth Latin American Conference on Learning Technologies LACLO* (pp. 1-8). La Plata, Buenos Aires: IEEE.
- MONJELAT, N. y Lantz-Andersson, A. (2019). Teachers' narrative of learning to program in a professional development effort and the relation to the rhetoric of computational thinking. *Education and Information Technologies*, 25, 2175-2200. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s10639-019-10048-8> Teachers'
- MONJELAT, N. y San Martín, P. (2016). Programar con Scratch en contextos educativos:

- ¿Asimilar directrices o co-construir Tecnologías para la Inclusión Social? *Praxis Educativa*, 20(1), 61-71.
- PAPERT, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Nueva York, NY: Basic Books.
- QUEIRUGA, C.; Tzancoff, C. B.; Venosa, P. y Gómez, S. (2019). Ciencias de la Computación y escuelas ¿una didáctica específica? En P. Pesado y C. Aciti (eds.), *Libro de Actas del XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación CACIC 2018*, 1040–1049. Tandil, Buenos Aires: Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Buenos Aires.
- REDING, T. E. y Dorn, B. (2017). Understanding the «Teacher Experience» in Primary and Secondary CS Professional Development. *Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research*, 155-163. Tacoma, WA, Estados Unidos: ACM Press. DOI: <https://doi.org/10.1145/3105726.3106185>
- RYOO, J.; Goode, J. y Margolis, J. (2015). It takes a village: supporting inquiry- and equity-oriented computer science pedagogy through a professional learning community. *Computer Science Education*, 25(4), 351-370. DOI: <https://doi.org/10.1080/08993408.2015.1130952>
- SAN MARTÍN, P. S. (2013). Aspectos sociales y tecnológicos del Dispositivo Hipermedial Dinámico desarrollados en diferentes contextos educativos. *Revista de Educación*, 4(5), 81-98.
- SAN MARTÍN, P. S. (2008). *Hacia un dispositivo hipermedial dinámico: Educación e investigación para el campo audiovisual interactivo*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- SCASSO, M.; Marino, V.; Colobini, A. y Bortolotto, G. (2019). *Evaluación de la Iniciativa ProgramAR. Cursos de Didáctica de la Programación y Talleres en Escuelas Secundarias*. Recuperado de: <http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2020/04/Informe-final-Evaluación-especializaciones.pdf>
- SERRA, M.S. y Welte, E. (2018). La Escuela Nueva en Rosario: Olga Cossetini y la Escuela Serena. En C. Balagué (comp.), *Educadores con perspectiva transformadora*, 39-66. Santa Fe: Ministerio de Educación de la Provincia de Santa Fe.
- SENTANCE, S. y Humphreys, S. (2018). Understanding professional learning for Computing teachers from the perspective of situated learning. *Computer Science Education*, 28(4), 345-370. DOI: <https://doi.org/10.1080/08993408.2018.1525233>
- SENTANCE, S.; Sinclair, J.; Simmons, C. y Csizmadia, A. (2018). Classroom-Based Research Projects for Computing Teachers: Facilitating Professional Learning. *ACM Transactions on Computing Education*, 18(14), 14. DOI: <https://doi.org/10.1145/3171129>
- SOMMER, S.; Cornejo, M. E.; Rodríguez, J. y Cecchi, L. (2017). Aproximando las Ciencias de la Computación a la Escuela Secundaria. *Actas del XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2017)*, 678-682. Buenos Aires: Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA).
- THOMAS, H. (2012). Tecnologías para la inclusión social en América Latina: De las tecnologías apropiadas a los sistemas tecnológicos sociales. Problemas conceptuales y soluciones estratégicas. En H. Thomas, M. Fressoli y G. Santos (eds.), *Tecnología, desarrollo y democracia: Nueve estudios so-*

- bre dinámicas sociotécnicas de exclusión/inclusión social*, 25-76. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- TORP, L. y Sage, S. (1998). *El aprendizaje basado en problemas: Desde el jardín de infantes hasta el final de la escuela secundaria*. Buenos Aires: Amorrortu editores.
- WEBB, M.; Bottino, R. M.; Passey, D.; Kalas, I.; Bescherer, C.; Smith, J. M.; ... Fuschek, G. (2019). *Coding, Programming and the Changing Curriculum for Computing in Schools: Report of UNESCO/IFIP TC3 Meeting at OCCE – Wednesday 27th of June 2018, Linz, Austria*. Recuperado de: <https://www.ifip-tc3.org/working-groups/task-for-ce-curriculum/>
- YADAV, A. (2017). *Computer Science Teacher Professional Development: Towards a Research Agenda on Teacher Thinking and Learning*. WiPSCE '17, 1-2. Nijmegen, Países Bajos: ACM Press.
- YADAV, A.; Hong, H. y Stephenson, C. (2016). *Computational Thinking for All: Pedagogical Approaches to Embedding 21st Century Problem Solving in K-12 Classrooms*. *Tech Trends*, 60 (6), 565-568. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0087-7>
- YIN, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. Londres: Sage.