

e-Book

Actas

Actas II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación

Editores:

Araceli Acosta
Belén Bonello
Cecilia Martínez
Sonia Permigiani
Nicolás Wolovick



UNC

FAMAF

ffyh
Facultad de Filosofía
y Humanidades - UNC



ACTAS

II JORNADAS ARGENTINAS DE DIDÁCTICA DE LA PROGRAMACIÓN



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad
de Matemática,
Astronomía, Física
y Computación



Actas II Jornadas Argentinas de Didáctica de la Programación / Alejandro Iglesias... [et al.] ; editado por Araceli Acosta... [et al.].- 1a ed.- Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Filosofía y Humanidades, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-33-1600-9

1. Didáctica. 2. Lenguaje de Programación. 3. Formación Docente. I. Iglesias, Alejandro. II. Acosta, Araceli, ed.
CDD 004.071

COMITÉ ACADÉMICO

Araceli Acosta
Marcelo Arroyo
Francisco Bavera
Luciana Benotti
María Belén Bonello
Virginia Brassesco
Claudia Casariego
Marcela Daniele
Gladys Dapozo
Gustavo Del Dago
Maria Emilia Echeveste
Marcos Gomez
Carolina Gonzalez
Guillermo Grosso
Renata Guatelli
Marta Lasso
Maria Carmen Leonardi
Diego Letzen

Matías López Rosenfeld
Cecilia Martinez
Pablo E. Martínez López
Analía Mendez
Natalia Monjelat
Sonia Permigiani
María Valeria Poliche
Claudia Queiruga
Jorge Rodríguez
Alvaro Ruiz-de-Mendarozqueta
Claudia Cecilia Russo
Alfredo Héctor Sanzo
Fernando Schapachnik
Herman Schinca
Pablo Turjanski
Nicolás Wolovick
Dante Zanarini
Rafael Zurita

EDITORES

Araceli Acosta
Belén Bonello
Cecilia Martínez
Sonia Permigiani
Nicolás Wolovick

ILUSTRACIÓN DE TAPA

Manuel Coll – Área de Comunicación Institucional – FFyH – UNC



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Enseñar a Enseñar Ciencias de la Computación. Una experiencia sobre políticas educativas y contenidos de Ciencias de la Computación

Claudia Queiruga¹, Claudia Banchoff Tzancoff², Soledad Gómez³, Paula Venosa⁴

Resumen⁵: El trabajo que se presenta pretende hacer un análisis preliminar de los logros y las dificultades encontradas durante el dictado de los dos primeros módulos del postítulo “Especialización en didáctica de las Ciencias de la Computación” de la UNLP-ISFD N° 95 de La Plata: “Marco político pedagógico” y “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento”.

Para el análisis se consideran dos tensiones propias de la práctica educativa: la tensión entre teoría y práctica, y las decisiones pedagógicas didácticas que sostienen el enfoque problematizador en ambas propuestas. Este trabajo se fundamenta en las percepciones de los equipos docentes de ambos módulos recabadas a partir de reuniones de trabajo en las que se presentaron de forma incipiente las principales inquietudes respecto de las respuestas y devoluciones recibidas en las clases por parte de los docentes cursantes. En este sentido, se considera que el enfoque pedagógico propuesto en la carrera y, la multiplicidad y variedad de perfiles docentes, contribuyen a que las percepciones en relación al sentido de la propuesta fuera diverso.

Se reconoce una valoración positiva, por parte de los docentes cursantes, del enfoque de contenidos específicos de Ciencias de la Computación, así lo evidencia la encuesta implementada, desde la cual se retomarán algunos datos. Sin embargo la comprensión de esos contenidos y su comparación con el enfoque centrado en TIC, trajo consigo una serie de situaciones que motivaron el desarrollo de propuestas didácticas que sirvieron para definir características específicas de ambos enfoques. A su vez, la convivencia de distintos perfiles de formación en las cursadas, docentes con mayor orientación técnica y otros de perfil más pedagógico, propició un rico espacio de debate respecto de los contenidos específicos y de las propuestas didácticas que se diseñaron para la enseñanza de los mismos. Estas experiencias y otras que incluyen los procesos de toma de decisión de los cuerpos docentes de ambos módulos, son objetivo de análisis y reflexión para este equipo de trabajo, sobre los cuales se sientan las nuevas propuestas del segundo ciclo del dictado del postítulo y sobre las cuales consideramos que debemos seguir trabajando en la enseñanza de las Ciencias de la Computación.

Palabras claves: Enseñanza, Programación, Formación docente, Didáctica, Escuelas

1 Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas (LINTI), Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata (UNLP) claudiaq@info.unlp.edu.ar

2 LINTI, Facultad de Informática – UNLP cbanchoff@info.unlp.edu.ar

3 LINTI, Facultad de Informática – UNLP sgomez@info.unlp.edu.ar

4 LINTI, Facultad de Informática – UNLP pvenosa @info.unlp.edu.ar

5 Sin desconocer la pauta sexista del idioma español ni las novedosas prácticas de lenguaje inclusivo, a los fines de facilitar la lectura, en este trabajo se usará el genérico masculino al referirnos a las categorías de personas.

Contexto

La sociedad actual, denominada por algunos autores Sociedad de la Información o Sociedad del Conocimiento y más precisamente Capitalismo Informacional por Manuel Castells, identifica la etapa del capitalismo en la que el conocimiento digital forma parte de todos los procesos productivos. Esta realidad plantea en el campo educativo la formación de ciudadanos que puedan comprender los lenguajes digitales, ubicándolos como sujetos críticos y creadores de innovaciones con tecnologías digitales y, que a su vez puedan beneficiarse de las oportunidades que brinda el software como motor de desarrollo económico y social. Los enfoques acerca de cómo introducir en las curriculas de los sistemas educativos obligatorios la Informática como campo del saber, es un tema de investigación actual que cuenta con una gran variedad de trabajos publicados en revistas científicas, de divulgación y paneles de expertos de todo el mundo que reflexionan en torno a este cuestión. Nuestro país no es ajeno a este debate y múltiples programas federales y normativas dan cuenta de ello, el proyecto “Program.AR” (Program.ar, sf), la resolución del Consejo Federal de Educación (CFE) del 2015, que declaró el aprendizaje de la programación como una herramienta de “...importancia estratégica para el sistema educativo argentino”, que será enseñada durante el ciclo de escolaridad obligatoria en todas las escuelas de la Argentina, en 2016 el “Plan Nacional Integral de Educación Digital” (PLANIED, sf), que pone el acento en ampliar la formación tecnológica, educando a los jóvenes en la comprensión de cómo funcionan las tecnologías y más recientemente, el proyecto “Secundaria 2030” (Secundaria 2030, sf) aprobado por el CFE que propone incorporar gradualmente un enfoque de enseñanza basado en capacidades y competencias digitales transversales y, en 2018 la inclusión de contenidos de programación y robótica en los Núcleos de Aprendizaje Prioritarios (NAPs) de todo el territorio nacional.

En respuesta a atender la necesidad de formación de un campo caracterizado por las escasas referencias en relación a contenidos y metodologías de enseñanza, la Fundación Sadosky lanzó en 2016 una convocatoria a universidades nacionales con carreras de Informática, orientada a diseñar e implementar una especialización en didáctica de la Informática en asociación con Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) de sus jurisdicciones. La UNLP en asociación con el ISFD N°95 de La Plata elaboró el diseño curricular de la “Especialización docente en didáctica de las Ciencias de la Computación” dirigido a docentes de nivel secundario con formación de base en la disciplina o afines como matemática, física, química y tecnología (Queiruga C., Banchoff Tzancoff C., Venosa P, Gómez S., Morandi G., 2019). En 2018 se comenzó a dictar la carrera, habiendo concluido, a la fecha, seis (6) de los 8 módulos específicos y la Práctica Situada I.

En este trabajo se presenta un análisis del dictado de los dos primeros módulos: “Marco Político Pedagógico” y “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento”.

En el módulo denominado “Marco Político Pedagógico” se trabajaron los aspectos que justifican, de algún modo el abordaje de esta temática en la escuela secundaria. Se

analizaron los marcos político-pedagógicos de la educación secundaria y, específicamente, el papel de la formación en Ciencias de la Computación en este marco, identificando las potencialidades y alcances de la enseñanza de las Ciencias de la Computación en el contexto socio-histórico actual atravesado por el desarrollo tecnológico y la innovación en este campo. El enfoque del pensamiento computacional y el análisis del concepto de soberanía tecnológica y sus relaciones con el desarrollo de software libre y software privativo, fueron temas abordados para problematizar los sentidos pedagógicos respecto de la enseñanza de la Ciencia de la Computación. Los contenidos mínimos del módulo “Marco Político Pedagógico” comprenden:

- La contextualización de la formación en Ciencias de la Computación y la diferenciación de otras formas de inclusión de tecnología en el aula tales como ofimática, tecnología educativa.
- Nuestra vida cotidiana organizada en torno a y por las computadoras y sistemas de computadoras: implicancias y consecuencias de vivir en un mundo de “sistemas inteligentes” de los que desconocemos el funcionamiento.
- Los contenidos que forman parte de la Ciencias de la Computación y las habilidades asociadas. El posicionamiento sobre el Pensamiento Computacional.
- Por qué enseñar Ciencia de la Computación en países en vías de desarrollo, la cuestión de la soberanía tecnológica versus la dependencia tecnológica. La tensión entre la formación de recursos humanos calificados y la demanda del mercado de mano de obra en el sector; su relación con la falta de presencia de Ciencias de la Computación en la escuela.

Los contenidos del “Marco Político Pedagógico” fueron abordados en su totalidad, siendo diferentes los tiempos y la profundización de los mismos, condicionados por las zonas de interés que los docentes cursantes demostraron en cada caso. Sobre este punto es importante destacar que hubo confusión, por parte de los docentes cursantes, respecto del enfoque pedagógico del postítulo, orientado a las Ciencias de la Computación y con especial atención en programación. Los docentes inscriptos, en su mayoría, poseen experiencias de trabajo áulico dentro de espacios curriculares con enfoque más generalista sobre las tecnologías, como lo es la materia NTICx del diseño curricular de educación secundaria de la provincia de Buenos Aires. Este diagnóstico general, respecto de los perfiles docentes, implicó la primera toma de decisiones sobre el contenido, y la primera pregunta pedagógica para el equipo docentes a cargo de la propuesta, ¿qué queremos transmitir sobre el campo de la Ciencia de la Computación como propuesta de enseñanza?.

En el módulo se desarrollaron cuatro (4) núcleos temáticos, que tuvieron como objetivo problematizar el emergente campo de la enseñanza de la Ciencia de la Computación en la escuela secundaria. Dentro del primer eje se recupera la especificidad del enfoque propuesto en la carrera, y se desarrolla su diferenciación con el enfoque TIC. Se establece una articulación con el desarrollo de un tipo de pensamiento, abordando el pensamiento computacional, sus principales definiciones y enfoques de trabajo en el eje 3. Y se problematiza desde un posicionamiento pedagógico crítico la formación en estas temáticas,

dentro del eje 4, abordando la posibilidad de una soberanía tecnológica, en relación con los sujetos de la educación y sus procesos de producción de conocimiento. El eje 2 propone pensar a las tecnologías desde un escenario cotidiano, naturalizadas dentro de las prácticas más elementales. Para el desarrollo de las clases, este problema se recuperó de forma transversal para abordar cada uno de los temas propuestos.

En base al primer interrogante “¿qué enseñar?”, se priorizaron para el desarrollo los ejes 1, 3 y 4, porque se los consideró esenciales para la presentación del campo, sus problemáticas y desafíos para la enseñanza, a su vez porque el eje 2 es conocido por los docentes, lo cual, facilitó la integración con los ejes 1, 3 y 4 a partir de pensar las tecnologías digitales en nuestros ámbitos cotidianos.

El equipo docente que trabajó en este módulo estuvo formado por tres (3) profesoras y dos (2) ayudantes, con una formación en Comunicación y Ciencias de la Educación.

El módulo denominado “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento” se centró fundamentalmente en analizar y proponer estrategias de enseñanza dirigidas a la formulación de soluciones a distintos problemas a través de la construcción de algoritmos. Se trabajaron los aspectos básicos de la programación como ser los conceptos de “programa como secuencia de instrucciones”, una introducción a la lógica proposicional, estructuras de control y la noción de procedimientos para abstraer comportamientos y modularizar las soluciones. En este módulo se trabajó con actividades desconectadas, principalmente lúdicas. Los contenidos mínimos del módulo “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento” comprenden:

- La enseñanza y el aprendizaje del concepto de algoritmo como base para la formación en programación. El proceso de abstracción en la resolución de problemas.
- La recuperación de estrategias lúdicas basadas en diversos tipos de juegos popularmente conocidos y de circulación cotidiana, tales como juegos de ingenio, juegos de naipes, de tablero, trucos de magia, etc para la apropiación del pensamiento algorítmico.
- La utilización de algoritmos que resuelven los problemas de computación típicos, ejemplo de ello son algoritmos de ordenación y de búsqueda y uso de elementos concretos para su materialización.
- La utilización, como estrategia didáctica, la resolución de problemas relativamente complejos en equipos de trabajo, usando la técnica de descomponer el problema en partes simples y manejables en la que cada miembro del equipo pueda aportar sus ideas, experiencias y habilidades.

El equipo docente que trabajó en este módulo estuvo formado por tres (3) profesoras y cuatro (4) ayudantes, con una formación en Informática. La razón por la cual en este módulo se contó con un mayor número de ayudantes es que la mayoría de los temas abordados se basaron en actividades prácticas sobre la resolución de problemas utilizando el enfoque

algorítmico y dado el perfil heterogéneo de formación del alumnado respecto de los contenidos específicos de Informática fue necesario incrementar la relación docente-alumno.

El análisis de estas experiencias se transforma en objetivo de este trabajo, en tanto permite reflexionar críticamente sobre una práctica docente específica. Y esa reflexión nos posibilita construir una contribución a futuro en cada uno de los módulos a dictarse dentro de la carrera.

Marco conceptual

El desafío de planificar el desarrollo de una propuesta didáctica que represente el enfoque crítico problematizador que atraviesa esta carrera de especialización, no fue sencillo. En opinión de Edelstein y Litwin (1993 : 79-86), la enseñanza es artesanal al estar “...teñida de componentes éticos, morales, políticos y normativos”. Y “...debido a su inevitable componente moral, la actividad educativa está recorrida por el carácter cuestionable y problematizador de cada una de sus decisiones”. En este sentido, el proceso de toma de decisión de ambos equipos docentes, estuvo condicionado por dos tensiones centrales: la tensión entre teoría y práctica, presente en cada práctica educativa y la tensión entre didáctica y pedagogía.

Estas tensiones estuvieron condicionadas por el contexto, dado que nos encontramos frente una carrera que se propone no sólo enseñar contenidos del campo de la Ciencia de la Computación, sino que trabaja sobre las formas y los sentidos en que ese campo de conocimientos sea transmitido, la propuesta de la carrera propone enseñar a enseñar contenidos de un campo nuevo y emergente en la escuela. Aquí reconocimos la tensión entre teoría y práctica, dado que debíamos en primera instancia definir esa relación, si basamos nuestras propuestas poniendo el énfasis en la teoría priorizando la enseñanza de los contenidos o focalizamos en los procesos de aprendizaje inclinándonos más hacia la práctica.

Ninguno de los extremos lograba encarnar nuestras propuestas tal y cual las habíamos pensado, en relación al objetivo de la carrera, metodológicamente adherimos a la idea de centrar nuestras clases en el desarrollo práctico para llegar a los contenidos y de alguna manera eso nos permitiría articular ambos polos. Nuestras intervenciones estuvieron planificadas desde “*la Didáctica Crítica, donde el aprendizaje es concebido como un proceso que manifiesta constantes momentos de ruptura y reconstrucción, las situaciones de aprendizaje cobran una dimensión distinta a los planteamientos mecanicistas del aprendizaje, pues el énfasis se centra más en el proceso que en el resultado*” (Morán, 1996: 194).

Por otro lado nos valimos de categorías del campo de la educación que nos permitieron dimensionar la complejidad de los procesos de formación que pretendíamos lograr, a la vez que nos habilitaba la posibilidad de reflexionar sobre nuestra propia práctica docente, no sólo por las decisiones que debíamos tomar sino por el posicionamiento que nos

propusimos. Es nuestra intención promover procesos de formación que les permita a los docentes cursantes la implementación de contenidos del campo de la Ciencia de la Computación en espacios curriculares que no corresponden a estos contenidos específicos, dado que consideramos que la inexistencia de materias específicas en el diseño curricular actual de la educación secundaria de la provincia de Buenos Aires, no puede seguir siendo una limitante para el abordaje de estos contenidos. Aquí entonces aparece la transversalidad y la necesidad de interacción con otros campos disciplinares, ¿cómo promovemos procesos que involucren contenidos de Ciencias de la Computación para otras materias? ¿cómo enseñamos a programar para enseñar no solo programación sino contenido de prácticas del lenguaje, por ejemplo? En este ejercicio de fundamentación de un campo emergente en la escuela secundaria y de una didáctica en construcción, fue que decidimos articular las producciones finales de ambos módulos, promoviendo el desarrollo de una propuesta de enseñanza que trabaje con los contenidos abordados. Desde el módulo “Marco Político Pedagógico” se solicitó a los docentes que utilicen los marcos normativos vigentes para diseñar, fundamentar y objetivar una propuesta de enseñanza que recupere contenidos del campo de la Ciencia de la Computación en su materia. A su vez dentro del módulo “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento”, se solicitó a los docentes cursantes la elaboración de una secuencia didáctica para la enseñanza de algoritmos que tomase como campo de aplicación el de su materia. Fue necesario un trabajo previo de selección de los contenidos de las asignaturas y cómo relacionarlos con los conceptos de algoritmos trabajados en el módulo. A modo de ejemplos, una profesora de Biología tomó como tema “El ADN nuclear como molécula portadora de información. Estructura molecular del ADN” y a partir de allí elaboró una secuencia didáctica, en la que se trabajaron los conceptos de *autómatas* y *abstracción*, en una dinámica de grupos, cuya actividad consistió en realizar un algoritmo que construya una cadena de ADN; una profesora de arte que encuadró su trabajo en el espacio curricular de Plástica Visual y cuyo tema a trabajar fue el arte digital a través de los hiloramas. La secuencia didáctica propuesta relaciona este tema con el concepto de *abstracción reconociendo los patrones* que forman los hiloramas y luego define el algoritmo que lo podría generar. La integración de las propuestas de ambos módulos nos permitió fortalecer el trabajo de posicionamiento y enfoque para el desarrollo de una propuesta áulica concreta, que los docentes trabajaron situándose en sus propios escenarios institucionales.

Este ejercicio nos llevó directamente al campo de la didáctica, por acaso como lo explica Zambrano (2015) en relación al fundamento de este campo “.. *el tema clave de su objeto se expresa en las preguntas ¿cómo aprenden los niños? ¿cómo enseñar el contenido — conceptos, nociones, elementos— de una disciplina? y ¿cómo generar una adecuada apropiación del contenido de las disciplinas en términos de saber? Si esto sucedía del lado del aprendiz, del lado del profesor la pregunta clave seguirá siendo ¿Qué enseña un profesor y cuál es su relación con el conocimiento de su disciplina?*”. Frente a nuestras dificultades didácticas, las tensiones que aparecieron en este proceso fueron comunes en los dos módulos que tomamos como referencia en este trabajo, y que son parte del primer ciclo de implementación de la carrera. Al ser los espacios de apertura, cargaban con la

responsabilidad de hacer claro el enfoque pedagógico y didáctico de la carrera. En este marco, fue necesario pensar intervenciones coherentes a lo planteado, que motiven el interés por los contenidos de Ciencias de la Computación desde una perspectiva de complejidad pero sobretodo de la enseñanza, como explican Martínez y Echeveste (2017) *“En un contexto donde acechan las lógicas individualistas y meritocráticas, donde el sujeto hace un uso aislado de las tecnologías, como docentes podemos ‘resistir’ enseñando mediante apuestas colectivas de trabajo comprometidas con el desarrollo de modos de pensamientos complejos y críticos”*.

Análisis de las experiencias

Los módulos “Marco Político Pedagógico” y “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento”, se dictaron en forma simultánea, en encuentros intercalados. Los encuentros se realizaron los días viernes por la tarde y sábados durante todo el día. Esta disposición de las clases fue pensada de manera de poder encarar algunas de las actividades en forma articulada entre ambos módulos. Luego del dictado de los mismos, esta planificación de clases fue modificada para los siguientes módulos, principalmente dado que se observó que algunas actividades en las que se trabajaron los conceptos de algoritmos, que en términos generales fueron las que presentaron mayores dificultades, quedaron demasiado espaciadas entre sí.

El análisis de los módulos dictados se puede organizar en torno a las siguientes categorías, a partir de las observaciones de los equipos docentes:

- Resistencia a una didáctica crítica (tensión con las formas de enseñanza tradicionales).
- Tensión entre los contenidos específicos de la disciplina y las propuestas transversales.
- Dificultad en reconocer el cuerpo de conocimiento del campo de la Ciencia de la Computación en el que se están formando.

Estas problemáticas se evidenciaron más acentuadamente en la etapa de producción de contenidos: varios docentes que se encuentran a cargo de cursos de Informática cuestionaron la didáctica planteada argumentando cierta desconfianza en la construcción de situaciones problema, dado que la manera tradicional en la que presentan los temas de programación en sus clases les da buenos resultados: en varias oportunidades se plantearon secuencias didácticas donde en una actividad inicial se da una explicación sobre el tema en cuestión, usando definiciones y luego se propone una serie de hacer ejercicios sobre el tema. Esta situación se evidenció en las propuestas didácticas que se les acercaron desde los módulos, donde el trabajo estuvo planificado desde un primer momento en promover un espacio de construcción. Las propuestas que acompañaron ambos módulos estuvieron pensadas para que los docentes descubran el contenido, aún en aquellos casos en que éstos les resultaban conocidos; se motivó a pensar desde un enfoque basado en la enseñanza. Esta motivación se llevó a cabo desde dos acciones concretas: seguimiento y evaluación en proceso. Con estas acciones se pretendió problematizar los modos en que el

contenido es puesto en juego a partir de prácticas de producción concreta, donde además de dar cuenta de los temas y del enfoque se invitó a los docentes a problematizar las propias prácticas áulicas. A modo de ejemplo para el eje de contextualización de la formación en Ciencia de la Computación, se propusieron varias dinámicas de reflexión grupal, donde los docentes debían: armar un campo de preguntas, sobre la implementación de contenidos de Ciencias de la Computación en la escuela que recupere las características específicas de este tipo de conocimiento, en relación con el marco normativo revisado. A su vez, los cursantes compartieron las reflexiones sobre las propias experiencias, con el objetivo de analizar las dificultades y desafíos comunes. En este ejercicio se pudieron rastrear los campos de preguntas que los docentes tienen sobre la incorporación de tecnologías y de contenidos de Ciencias de la Computación para trabajar las tensiones entre teoría y práctica por ejemplo, donde se reconocían los temas específicos de Ciencia de la Computación pero a la hora de pensar prácticas educativas, las propuestas recuperaban usos de tecnologías digitales. Este ejercicio, fue uno de los primeros, y el que nos dio la certeza de que era necesario profundizar el debate y la reflexión respecto del enfoque disciplinar y didáctico que tiene la carrera. Fue un interesante proceso de conceptualización que facilitó el abordaje y la línea de trabajo para el resto de los módulos, funcionando como módulo de acuerdos, en tanto definimos qué son las Ciencias de la Computación, el enfoque pedagógico crítico para su enseñanza y diseño de las estrategias didácticas.

Para ejemplificar las tensiones generadas con las formas de enseñanza tradicionales, podemos mencionar la manera en que se introdujo el uso de estructuras condicionales en el módulo dedicado a algoritmos. Se comenzó con un juego basado en el tradicional juego de "Adivina el personaje", que permitió abordar la noción de proposición lógica, valor de verdad, tablas de verdad y algoritmos en escenarios cambiantes. Ante esta propuesta, algunos docentes, fundamentalmente los que están a cargo de materias de programación, mayoritariamente provenientes de escuelas secundarias técnicas con orientación Informática, plantearon que les resultaba más útil y sencillo abordar directamente el tema a partir de la sintaxis de la sentencia condicional (if-then-else), realizar una explicación de cómo se usa dicha sentencia y luego solicitar a sus estudiantes que practiquen ejercicios en los que deben aplicar lo explicado, a modo de fijar el tema. Esta resistencia emerge frecuentemente y es tema de debate e intercambio a lo largo de los módulos.

Hubo casos concretos en los que fue complejo planificar propuestas para el contenido de Ciencias de la Computación, dado que la realidad es que los docentes se desempeñan en espacios que no son específicos de este campo y que muchas veces según los diseños curriculares vigentes hasta la transversalidad es un desafío. En estos casos el seguimiento, las instancias de devolución y reentrega posibilitaron un diálogo que permitió no solo pensar las estrategias sino la realidad de cada escuela.

Asimismo, varios docentes acordaron con el enfoque didáctico propuesto, sus producciones presentan claramente problemas contextualizados que recrean situaciones reales, sin embargo su objeto de aprendizaje se remite a otros campos del saber y la Ciencias de la Computación es un auxiliar. Esto último podría estar vinculado al uso eficiente

de herramientas informáticas, concepción bastante arraigada en las escuelas, a la falta de legitimación de la Ciencia de la Computación como campo del saber y a la formación inicial de varios de estos docentes que se corresponde con campos diversos (química, biología, letras, arte, etc). Esta situación se evidencia por la impronta de las políticas curriculares que definieron espacios en las escuelas desde una perspectiva TIC, donde el acento estuvo puesto en la incorporación y uso de tecnologías, promoviendo prácticas docentes que utilicen tecnologías digitales.

Para continuar la problematización de estos contenidos, que en estos módulos se dio un poco por la incorporación de contenidos específicos pero también por la apuesta de un enfoque que reivindica, no sólo la formación docente, sino la enseñanza, esta carrera definió dos espacios de prácticas situadas. Los mismos se desarrollan al finalizar cada uno de los años de la carrera y tienen como objetivo revisar las propuestas didácticas que se trabajan en los módulos de contenido específicos, para su implementación en las aulas propias. Entendemos a estos espacios como desafíos, en tanto la mayoría requieren de propuestas de transversalidad o de interacción con otros espacios dentro de las escuelas. En el nivel II de la Práctica Situada se profundiza esta instancia de diseño para pensar proyectos institucionales que aporten y beneficien la integración de contenidos de Ciencia de la Computación en las escuelas. Recuperar las realidades institucionales, la experiencia de los docentes dada su trayectoria y promover un seguimiento a lo largo de los módulos de la carrera resulta fundamental para que el resultado de la Práctica Situada II responda a los objetivos que nos propusimos en el diseño de la carrera.

A partir del análisis de las encuestas de percepción de los docentes sobre los contenidos y la didáctica, administradas al finalizar los primeros dos módulos, las Fig. 1 y Fig. 2 permiten observar que entre el 80% y 90% de los docentes cursantes evalúan positivamente los contenidos de ambos módulos. Aquí es relevante tener en cuenta que varios de los cursantes son docentes de NTICx y de espacios curriculares de escuelas secundarias técnicas con orientación informática:

- En el módulo “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento”, el 55% evalúa a los contenidos conocidos con enfoque novedoso, y el 36% los considera desconocidos pero asequibles. En este último dato aparece la diversidad de formaciones disciplinares de los cursantes.
- En el módulo “Marco Político Pedagógico”, el 50% evalúa a los contenidos conocidos con enfoque novedoso, un 15% desconocidos pero asequibles y un 30% como demasiados exhaustivos pero bien articulados. Estas últimas dos categorías podrían pensarse como una, en el sentido que son valorados como asequibles, independientemente de ser conocidos o no.

En ambas experiencias las percepciones respecto de los contenidos específicos arrojan altos niveles de interés y pertinencia, pero a la vez un buen índice de aceptabilidad. En términos de intereses, la predisposición de los docentes sobre los temas propuestos

también se analiza en términos favorables, teniendo en cuenta que en la cohorte hay un alto porcentaje de docentes de otras disciplinas.

En relación a la propuesta didáctica, como muestran las Fig. 1 y Fig. 2, sobre las intervenciones pedagógicas en ambos módulos, las encuestas arrojan que entre el 50% y 60% de los docentes cursantes valoraron como innovador el enfoque propuesto y las restantes respuestas se distribuyen de manera diferente:

- En el módulo “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento” el 27.3% evalúa innovador el enfoque utilizado, favoreciendo la asimilación de los contenidos y el 21.2% como movilizador en términos de permitir pensar nuevas maneras de dar clases. El 18.2% indicó que le llevaba mucho tiempo resolver los problemas planteados. El 30% restante de las respuestas se distribuyen entre múltiples opciones que podrían atribuirse a la diversidad de disciplinas dado que en varias se evoca a ser profesor de otra área y no saber cómo dar sus clases de esta manera.
- En el módulo “Marco Político Pedagógico”, el 32.5% de las respuestas obtenidas aseguran que les pareció innovador y les permitió asimilar de forma sencilla temas trabajados. A su vez el 30% aseguró que les permitió pensar nuevas maneras de dar sus clases y el 15% marcó que llevaba demasiado tiempo resolver cada uno de los problemas presentados.

En el análisis de estas respuestas es necesario reconocer que si bien ambos módulos tienen por objetivo fortalecer las prácticas de enseñanza sobre contenidos de Ciencia de la Computación, son muy diferentes los enfoque y, por ende, las estrategias didácticas implementadas. Mientras el “Marco Político Pedagógico” pretende dar fundamentos para la implementación de esos contenidos en las escuelas, el módulo de “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento” promueve las bases disciplinares para el abordaje de un campo de conocimiento específico.

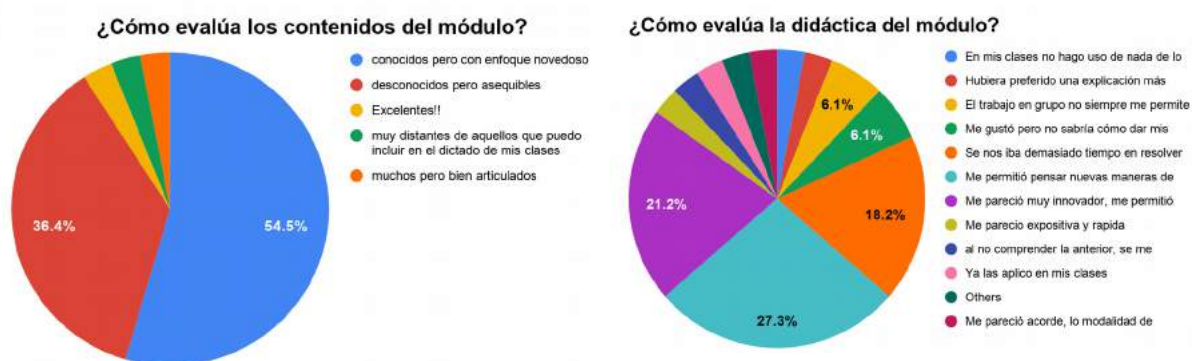


Figura 1. Módulo “El algoritmo como objeto de aprendizaje y forma de organización del pensamiento”: percepción de los docentes cursantes sobre los contenidos y la didáctica.

¿Cómo evalúa los contenidos del módulo ?



¿Cómo evalúa la didáctica del módulo?



Figura 2. Módulo “Marco Político Pedagógico”: percepción de los docentes cursantes sobre los contenidos y la didáctica.

Consideraciones para seguir avanzando

La realización de este trabajo nos permitió plasmar la experiencia realizada y volver sobre los procesos de reflexión y de toma de decisión que nos asaltaron en el proceso. Las situaciones enunciadas en este trabajo fueron tenidas en cuenta a la hora de plantear los siguientes módulos, por lo que se establecieron nuevos acuerdos poniendo especial atención en el campo de formación del postítulo. Los siguientes módulos han finalizado:

- La enseñanza de la programación a través de lenguajes visuales basados en bloques.
- Las computadoras y los sistemas operativos.
- Redes de datos e Internet.
- La enseñanza de la programación en lenguaje real de producción de software con especial atención al Software libre.

A su vez concluyó la primera etapa de la Práctica Profesional Situada.

Compartir la experiencia del proceso realizado, es para este equipo, necesario en tanto entendemos que a partir de las experiencias podemos construir un camino más sólido hacia la enseñanza de la Ciencia de la Computación en las escuelas. Carreras como este postítulo permitirán contar con la formación docentes necesaria, para espacios curriculares específicos dentro de las curriculas, y eso nos coloca un paso más cerca del objetivo.

Bibliografía

- Edelstein, G. y Litwin, E. (1993). “Nuevos debates en las estrategias metodológicas del curriculum universitario”. En *Revista Argentina de Educación* N° 19, Año XI. Buenos Aires.
- Martínez, C., Echeveste, M. (2017). *Aprender a programar para integrar(nos)*, Serie Cuadernos para la enseñanza, Instituto de Capacitación e Investigación de los Educadores de Córdoba de la Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba (ICIEC-UEPC). Disponible en: <https://bit.ly/2n4QNbJ>. Último acceso: 14/04/2019.

- Morán, Oviedo Porfirio. (1996). "La instrumentación didáctica en la perspectiva de la didáctica crítica" en *Fundamentación de la didáctica*, México, Gernika, Tomo I, 6ª edición, pp. 180-196.
- PLANIED: *Plan Integral de Educación Digital del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación Argentina* (s.f). Recuperado de: <https://bit.ly/2GQYi16>. Último acceso: 19/02/2019.
- Program.AR: programa de la Fundación Sadosky, Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación Argentina (s.f). Recuperado de: <http://program.ar/>. Último acceso: 14/04/2019.
- Queiruga C., Banchoff Tzancoff C., Venosa P, Gómez S., Morandi G. (2019). Computer Science and Schools: a Specific Didactics?. In: Pesado P., Aciti C. (eds) Computer Science – CACIC 2018. CACIC 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 995. Springer, Cham.
- Secundaria 2030: *Transformar la Secundaria para transformar vidas* (s. f). Recuperado de: <https://bit.ly/2XcmXmt>. Último acceso: 19/02/2019
- Zambrano Leal, A. (2016) "Pedagogía y didáctica: esbozo de las diferencias, tensiones y relaciones de dos campos". En *Praxis & Saber*, vol. 7, núm. 13, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Disponible en: <https://bit.ly/2Uhgh3F>. Último acceso: 14/04/2019.