

# Enseñar programación en la universidad en tiempos de gran demanda de programadores

Gladys N. Dapozo, Cristina L. Greiner, Raquel H. Petris, Ana M. Company, María C. Espíndola

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura  
Universidad Nacional del Nordeste. 9 de Julio N° 1449. Corrientes. Argentina.  
{gndapozo, cgreiner, rpétris, acompány, mcespíndola}@exa.unne.edu.ar

## RESUMEN

Este proyecto de investigación abarca líneas de acción orientadas al estudio de métodos y herramientas para mejorar la enseñanza de la programación en la universidad y capacitar a los docentes de los niveles preuniversitarios en la utilización de estrategias educativas innovadoras para incorporar la programación en las escuelas. En este contexto, se observa una situación particular en las carreras de Informática: en los tres últimos años (2021-2023) se ha incrementado la cantidad de ingresantes, motivados por la demanda de programadores en el mercado laboral, asociada a buenos salarios. Esta expectativa, de inmediatez de resultados en la formación, puede afectar el proceso de enseñanza, por lo que se plantea analizar esta situación y proponer metodologías que articulen con las demandas de los estudiantes, resaltando que, más allá del código y de las herramientas, lo importante es que obtengan la formación necesaria para “resolver problemas”, utilizando los saberes propios de la disciplina.

**Palabras clave:** Enseñanza de la programación. Didácticas específicas. Mercado laboral

## CONTEXTO

Las líneas de I/D corresponden al proyecto 21F016 “Modelos, metodologías y recursos para el desarrollo del pensamiento computacional”, acreditado por la SGCyT-UNNE, iniciado en el año 2022.

## 1. INTRODUCCIÓN

Existe consenso a nivel global sobre las competencias requeridas para el siglo XXI, así como de la importancia de la formación en las áreas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics). Ante esta problemática, desde el 2008 se vienen implementando en los distintos países diversas políticas y estrategias para incrementar las vocaciones en TIC [1], [2].

A nivel de las políticas públicas, en Argentina, en el año 2018, el Consejo Federal de Educación ha declarado de importancia estratégica para el sistema educativo argentino la enseñanza y el aprendizaje de la programación desde niveles iniciales, y aprobó los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) de Educación Digital, Programación y Robótica [3].

En este marco, la iniciativa Program.AR, impulsada por la Fundación Sadosky, tiene como objetivo llevar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias de la Computación a la escuela argentina. Incluye múltiples aspectos relacionados con la difusión y popularización de la disciplina, la generación de contenidos escolares y la formación docente, entre otros. Para la formación docente, Program.AR ha elaborado 2 cursos que incluyen contenidos, herramientas y actividades especialmente diseñadas para llevar la enseñanza de la programación a las escuelas, denominados “La Programación y su didáctica 1” y “La Programación y su didáctica 2”. La UNNE ha participado en varias convocatorias para esta capacitación,

desde el año 2013, y contribuye en forma activa con la formación docente en la región de influencia de la universidad [4]. En la actualidad, vinculada con la formación de profesionales informáticos, destaca una situación particular: la explosiva demanda de desarrolladores de software. En los últimos años, la industria tecnológica está protagonizando un boom a nivel mundial, la aceleración de la transformación digital de las empresas y la industria, como una de las consecuencias de la pandemia por coronavirus, ha generado una importante demanda de programadores, tanto de empresas radicadas en el país como en el exterior, con retribuciones que superan los ingresos promedios de otras actividades.

Según la Cámara de Software y Servicios Informáticos (CESSI) en su informe de evolución del empleo y cantidad de empresas de software (2015- 2021) muestra que el empleo registrado en Software ha crecido un 42,5% [5].

Conscientes de esta demanda, y su impacto en el desarrollo, los gobiernos impulsan capacitaciones específicas para proveer de recursos a la industria del software.

Ejemplos de iniciativas de este tipo son las siguientes:

Argentina Programa 4.0: Es un programa nacional, impulsado por el Ministerio de Economía de la Nación, que tiene como objetivo capacitar a personas en lenguajes y conocimientos sobre programación, testing y habilidades digitales para potenciar la empleabilidad en el sector del software y la tecnología [6].

Informatario Chaco: Es un Laboratorio de Capacitaciones Informáticas que tiene por principal objetivo formar a jóvenes fomentando el desarrollo de sus *hard skills* (programación, herramientas y técnicas, etc.) y *soft skills* (colaboración, trabajo en equipo, flexibilidad, etc.), tal que puedan insertarse rápidamente en el mercado laboral. Se pretende potenciar la formación de los jóvenes en herramientas

específicas requeridas por la industria, promoviendo el desarrollo de ciertas habilidades y características personales, además de incentivar su preparación en idioma inglés [7].

Existen también plataformas orientadas a la capacitación en programación, entre las que se destacan:

Coderhouse: Plataforma de educación digital, creada en la Argentina en 2014, que ofrece capacitación en tecnologías mediante cursos virtuales.

Bootcamps: Son emprendimientos para capacitación en tecnologías. Son un fenómeno reciente, surgieron en 2011 en EEUU, pero con un gran crecimiento. Según estimaciones de LinkedIn en 2018 ya habían más de 300 bootcamps de programación alrededor del mundo, aunque en América Latina es, todavía, un fenómeno incipiente.

Platzi: Es una plataforma de educación online, que abarca diferentes áreas de aprendizaje: Desarrollo e ingeniería, Diseño y UX, Marketing, Negocios y emprendimiento, Producción audiovisual.

La carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), con una trayectoria de más de 30 años, tiene como objetivo la formación de profesionales para el desarrollo de sistemas. Sin embargo, esta carrera no es ajena a las situaciones de retraso o abandono de los alumnos en el primer año de la carrera, compatible con el bajo nivel de graduación y la prolongación de la duración de los estudios de grado por encima del tiempo esperable, detectado en el sistema universitario argentino [8]. Preocupados por esta situación, el equipo docente lleva adelante distintas estrategias para mejorar la iniciación en la programación, siendo el aprendizaje de este campo de estudio una de las razones del abandono y/o retraso de los estudiantes.

Cabe señalar el notorio incremento de interesados en realizar esta carrera,

producto quizás de las acciones mencionadas de promoción de vocaciones TIC o por la demanda de programadores con salarios tentadores. Como demostración de este incremento, en la tabla 1 se muestra la evolución de los nuevos inscriptos de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información. Se aclara que para el año 2023 este valor no está publicado, pero se considera la cantidad de estudiantes que han realizado el curso de ambientación que organiza la Facultad de Ciencias Exactas, previo al inicio de las actividades. Se puede apreciar que desde el 2018 al 2020, un promedio de 300 nuevos inscriptos, en tanto que, en los últimos 3 años, del 2021 al 2023, el promedio es de 600 estudiantes. También se puede observar que se ha incrementado la participación de las mujeres, siendo este un objetivo que ha llevado a la implementación de distintas estrategias, a nivel mundial y nacional, para acercar a las jóvenes a la formación en tecnologías.

Tabla 1: Nuevos inscriptos Licenciatura en Sistemas de Información

Año	Nuevos Insc.	Varones	Mujeres	%Mujeres
2018	286	226	60	21%
2019	257	202	55	21%
2020	397	309	88	22%
2021	520	388	132	25%
2022	696	533	163	23%
2023	779	563	217	27%

Fuente: UNNE en cifras. Link: <https://rb.gy/cx1mre>

Estos estudiantes poseen un perfil diferente al de años anteriores porque, gracias a las políticas y la difusión de las demandas, muchos de ellos han realizado o están realizando capacitaciones en programación. El desafío de la enseñanza actual es mantener la motivación de los estudiantes y lograr que comprendan la importancia de los fundamentos de la disciplina, del conocimiento de métodos y el desarrollo de habilidades que se requieren para ser un profesional de informática con sólidos conocimientos

que le permitirán crecer y evolucionar en las organizaciones. Más allá del código y de las herramientas específicas de programación, lo importante es que obtengan la formación necesaria para “resolver problemas”, utilizando los saberes propios de la disciplina.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las líneas de investigación de este proyecto están enfocadas en:

- Estrategias educativas que incorporen métodos y herramientas innovadoras para la enseñanza de la programación en las carreras de Informática.
- Evaluación de métodos y herramientas para la enseñanza de programación y robótica para docentes de los niveles educativos no universitarios.

## 3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

En la línea de estrategias educativas para la enseñanza de programación en carreras de Informática, en [9] se presentan los resultados de la evaluación de habilidades de pensamiento computacional, tomadas de un test diagnóstico realizado al inicio de una asignatura de introducción a la programación. Los estudiantes que participaron de esta experiencia son ingresantes de una carrera de Informática. El dictado de esta asignatura ha regresado a la presencialidad plena y al inicio del curso se les tomó un test diagnóstico con actividades de resolución de problemas que los alumnos tenían que realizar en forma intuitiva, sin ninguna indicación adicional, más que el planteo de la actividad. Adicionalmente se recabó información acerca de la experiencia previa que tenían en programación. Los resultados obtenidos permitirán consolidar estrategias de enseñanza que se enfoquen en la adquisición de habilidades de pensamiento computacional y enfatizar la idea de que la programación no es una actividad

meramente técnica, sino que requiere un conjunto de habilidades combinadas de resolución de problemas.

En la línea de formación docente en [10] se describe la experiencia del dictado del curso “La Programación y su Didáctica 2” en FaCENA (UNNE), que se ofrece como continuación del curso La Programación y su Didáctica 1, el cual aborda con mayor profundidad los conceptos y técnicas de programación, tales como, estructuras de datos, algoritmos de ordenamiento y de búsqueda. Se presentan los contenidos, la metodología de dictado y las dificultades que aparecieron en el desarrollo del curso. Se destaca que este dictado se implementó en modalidad híbrida, accediendo a la solicitud expresa de los docentes participantes dado que esta modalidad les permitió gestionar mejor su tiempo, evitando los traslados. En cuanto a los contenidos y las estrategias de enseñanza se ofrecieron diversas actividades y herramientas que permiten a los docentes contar con recursos para transmitir estos conceptos a sus estudiantes. Se señalaron algunos aspectos que deberían ser revisados, como la importancia de la característica de conexión off-line que poseen los entornos utilizados en el curso, que favorece una mayor aceptación por parte de los docentes participantes. Así también, se observa como aspecto que requiere una revisión, la alta carga horaria del curso que se prolonga a lo largo de tres meses, lo que requiere de un gran esfuerzo por parte de los cursantes que suman tiempo extra a las actividades normales que tienen durante la semana.

En cuanto a Resultados Esperados, el proyecto continuará con las siguientes actividades:

En la línea sobre estrategias educativas que incorporen métodos y herramientas innovadoras para la enseñanza de la programación en las carreras de Informática

- a) Relevar y analizar las ofertas de capacitación en programación que están disponibles para los interesados.
- b) Realizar propuestas educativas que articulen con aquellos aspectos que se valoran en el ámbito laboral, por ejemplo, el trabajo colaborativo, la noción de proyecto, las habilidades de autoaprendizaje, entre otras, que contribuyan a lograr el perfil profesional que la carrera define.

Algunos avances realizados en esta línea son los resultados obtenidos en una encuesta realizada a los ingresantes 2023 de la LSI.

Respondieron la encuesta 779 estudiantes, de los cuales 72,3% son varones, 27,2% mujeres y 0,5% prefieren no decirlo.

En cuanto al rango de edades, la Fig. 1 muestra que el 49% tiene 19 o menos años.

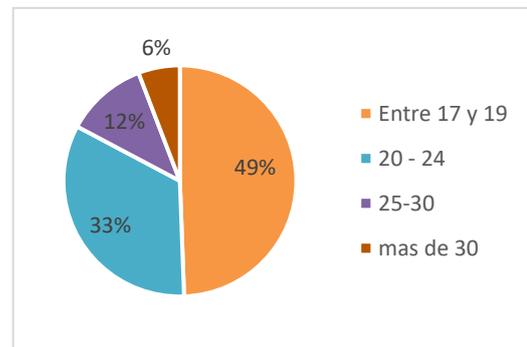


Fig.1: Rango de edades de los ingresantes LSI

Otras consultas fueron:

- Si Trabaja: El 30% contestó que SI.
- Si tiene experiencia en programación: El 26% contestó que SI.
- Si cursó o está cursando otra carrera universitaria: El 42% contestó que SI. Esto evidencia la reconversión que están haciendo algunos profesionales.
- Si está realizando alguna actividad de capacitación en programación. Si la respuesta fue positiva, que indique que capacitación: El 17% contestó que SI.

En la Fig. 2 se muestran plataformas y/o tecnologías que los alumnos indicaron.

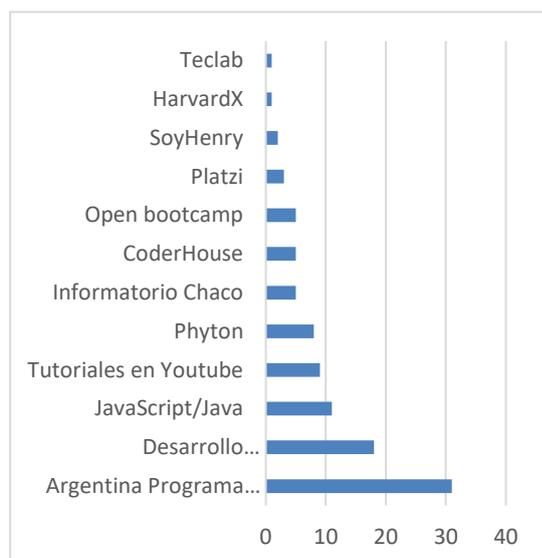


Fig.2. Plataformas y/o tecnologías de capacitación

De estos resultados, se destaca la capacitación por su cuenta a través de tutoriales en YouTube.

Esta información será un insumo inicial para avanzar en el conocimiento de esta problemática y sustentar propuestas superadoras.

#### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En este proyecto participan cinco docentes investigadoras, entre ellas dos tesis de posgrado que desarrollan su Trabajo Final de la Maestría en Tecnologías de la Información de la UNNE.

#### 5. REFERENCIAS

[1] Ochoa, L. A., Valenzuela, A., Estela, D., Márquez, F. (2018). "La indagación como estrategia para la educación STEAM". Organización de Estados Americanos. Disponible en: <https://tinyurl.com/y9ptbgs1>

[2] The Royal Society. (12 de 01 de 2012). "Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools". Disponible en: <https://royalsociety.org/-/media/education/computing-in-schools/2012-01-12-computing-in-schools.pdf>

[3] EDUC.AR. "Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) de Educación Digital, Programación y Robótica". Disponible en: <https://www.educ.ar/recursos/150123/nap-de-educacion-digital-programacion-y-robotica/download/inline>

[4] Dapozo, G., Greiner, C., Petris, R. (2021). "Acciones en la UNNE para promover el pensamiento computacional mediante la enseñanza de la programación"- En "Pensamiento Computacional, Programación Creativa y Ciencias de la Computación para la Educación: Reflexiones y experiencias desde América Latina". Quito. Ecuador. ISBN: 978-9978-55-203-2. Ediciones CIESPAL, 2021. PP 121-141. Disponible en: <https://ediciones.ciespal.org/index.php/ediciones/catalog/view/30/34/230-1>

[5] Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI). "Evolución del empleo y la cantidad de empresas - Software - 2015 a 2021". Disponible en: <https://cessi.org.ar/wp-content/uploads/2022/06/Software-principales-indicadores-a-2021-1.pdf>

[6] Ministerio de Economía. "Argentina Programa 4.0". Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/economia/conocimiento/argentina-programa>

[7] Polo IT-Chaco. Informatorio. Disponible en: <https://poloitchaco.org.ar/informatorio/>

[8] García, A. "Políticas institucionales para mejorar la retención y la graduación en las universidades nacionales argentinas". Debate Universitario, 4(7), 7-24. 2015

[9] Gladys N. Dapozo, Cristina Greiner, Raquel H. Petris, Emanuel Irrazábal, Ana María Company, María Cecilia Espíndola, Yanina Medina. "Evaluación de habilidades de pensamiento computacional al inicio de una asignatura de programación en una carrera de Informática". Libro de actas XVII Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. UNER. ISBN 978-950-698-522-6. Pag. 138-147

[10] Ana M. Company, María C. Espíndola, Raquel Petris, Numa Badaracco, Gladys Dapozo. "Dictado del curso "La Programación y su Didáctica 2" en FaCENA – UNNE". Libro de actas de las Segundas Jornadas de Didáctica de las Ciencias de la Computación. Pag. 71-75. Disponible en: <https://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/50765>