



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

**RÍO CUARTO**, 21 de diciembre de 2022.

**VISTO** la solicitud de creación de la “Diplomatura Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación para la Docencia”, presentada por el Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales; y

**CONSIDERANDO:**

Que este proyecto ha sido diagramado, analizando las demandas y necesidades de formación docente en todos los niveles educativos de cualquier disciplina, y en particular, busca aproximar a los docentes al campo de las Ciencias de la Computación y su enseñanza.

Que entre sus objetivos generales se espera que los docentes participantes de esta instancia de formación puedan: comprender los conceptos y principios fundamentales de las Ciencias de la Computación, y apropiarse de estrategias para su enseñanza; diseñar e implementar secuencias didácticas de actividades para el desarrollo del pensamiento lógico-computacional y estrategias para la resolución de problemas, fomentar el uso independiente y creativo de las Ciencias de la Computación en la práctica docente; reflexionar sobre la brecha de género, social y económica relacionada con las Ciencias de la Computación e implementar propuestas áulicas que contribuyan a reducir estas brechas; generar espacios de colaboración e integración entre actores de diferentes niveles del sistema educativo, en torno a la construcción de conocimientos sobre las Ciencias de la Computación y su didáctica.

Que la propuesta se enmarca en el proyecto “Formación Docente en Ciencias de la Computación para la construcción de habilidades de Pensamiento Computacional”, aprobado en el marco de la Convocatoria de “Proyectos Innovadores para fortalecer la educación y el trabajo” de la Secretaría de Asuntos Estratégicos en el marco del Consejo Económico Social.

Que se cuenta con el aval del Departamento de Computación y los informes de evaluación académica del proyecto.

Que además cuenta con la recomendación de la Secretaría de Postgrado de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.

Que cumple con la normativa vigente, Resolución de Consejo Superior Nro.:237/2016, referida al Régimen de Diplomaturas Superiores de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Que se cuenta con el Despacho de la Comisión de Investigación, Posgrado y Transferencia del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*"Las Malvinas son argentinas"*

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Artículo 32 del Estatuto de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**R E S U E L V E :**

**ARTICULO 1ro:** Proponer al **CONSEJO SUPERIOR** la creación y apertura de la primera cohorte de la **"Diplomatura Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación para la Docencia"**, según ANEXO de la presente resolución.

**ARTICULO 2do:** Proponer al **CONSEJO SUPERIOR** la designación de:

**Dr. Francisco BAVERA ( DNI: 26.567.216)**, como Director,

**Mg. Marcela DANIELE (DNI: 20.325.124)**, como Coordinadora Adjunta.

**ARTICULO 3ro:** Proponer al **CONSEJO SUPERIOR** la conformación del Comité Académico, integrado por:

**Mg. Teresa QUINTERO (DNI: 17.921.929),**

**Dra. Cecilia KILMURRAY (DNI: 29.043.625),**

**Mg. Flavia BUFFARINI (DNI:16.991.878),**

**Mg. Cecilia DE DOMINICI (DNI: 17.207.688).**

**ARTICULO 4to:** Elevar la presente resolución al **CONSEJO SUPERIOR** de esta Universidad, previa ratificación de la **SECRETARÍA DE POSGRADO Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL.**

**ARTICULO 5to.-** Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento las Áreas de competencia. Cumplido, archívese.

**DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL CONSEJO DIRECTIVO DE ESTA FACULTAD  
A LOS QUINCE DÍAS DEL MES DE DICIEMBRE DEL AÑO DOS MIL VEINTIDÓS**

**RESOLUCIÓN Nro.: 379/2022**

**ANEXO**



*Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales*

*“Las Malvinas son argentinas”*

## **Proyecto Diplomatura Superior en “Didáctica de las Ciencias de la Computación para la Docencia”**

### **Departamento de Computación**

**Responsables de la Elaboración del Proyecto:** Dr. Francisco BAVERA,  
Mg. Marcela DANIELE,  
Mg. Teresa QUINTERO.

Noviembre de 2022

#### **1. Identificación del Proyecto**



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

Diplomatura Superior en “Didáctica de las Ciencias de la Computación para la Docencia”

## **2. Unidad Académica Responsable**

Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales

## **3. Responsables de la Elaboración del Proyecto**

Dr. Francisco Bavera, Mg. Teresa Quintero, Mg. Marcela Daniele

## **4. Director**

Dr. Francisco Bavera

## **5. Coordinador Adjunto**

Mg. Marcela Daniele

## **6. Comité Académico**

Mg. Teresa Quintero, Dra. Cecilia Kilmurray, Mg. Flavia Buffarini, Mg. Cecilia De Dominici.

## **7. Fundamentación**

La Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto, presenta a través de este proyecto una Diplomatura Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación para la docencia.

La mejora de las prácticas educativas requiere una formación integral de docentes que tome en cuenta, no solo los desarrollos de las didácticas específicas y los saberes de las disciplinas, sino también el desarrollo de competencias digitales y las relacionadas a la reflexión sobre su propio quehacer docente.

Desde el marco de las investigaciones sobre los saberes que condicionan las prácticas docentes, los trabajos de Shulman (1986) resultaron decisivos para comenzar a estructurar el pensamiento de los profesores en un conocimiento profesional específico, el conocimiento didáctico del contenido, conocimiento que junto a los relacionados con el paradigma socio-constructivista del aprendizaje, y la orientación epistemológica de la investigación sobre los contenidos, son la base que fundamenta la práctica docente.

En esta propuesta se busca incorporar la reflexión profesional en la práctica que posibilita resignificar las actividades de aula, como objeto de pensamiento y análisis para los propios docentes, permitiendo que los quehaceres se tornen visibles y discutibles, lo que posibilita mejorar las tareas docentes, cuestionarlas y consecuente generar una construcción colectiva de nuevas variedades.

Por su parte, las tecnologías digitales pueden ayudar a desarrollar el aprendizaje de los procesos de la ciencia. Se puede apoyar a los estudiantes con la recopilación, análisis y presentación de datos, en la construcción colectiva de conocimiento científico, potenciando estrategias de aprendizaje basadas en la interacción, en la cooperación, que desarrollen la comunicación, la búsqueda de consenso, el contraste de argumentos, la toma de decisiones, la resolución de problemas y la negociación de significados (García-Valcárcel, 2003). Las competencias digitales y las habilidades del pensamiento computacional son cada vez más necesarias tanto para ciudadanos como para los profesionales y docente que se desempeñan



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

en una sociedad global que tiende a digitalizar de manera creciente información, medios y servicios, que plantean sin cesar problemas relacionados con el procesamiento de información (Carretero Gomez et al., 2017).

Una competencia digital es un *“conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, capacidades, estrategias y conciencia que son requeridos al usar las tecnologías de la información y la comunicación para realizar tareas, resolver problemas, comunicar, manejar información, colaborar, crear y compartir contenido, construir conocimiento de forma efectiva, eficiente, apropiada, crítica, reflexiva, flexible, creativa, autónoma y ética para el trabajo, ocio, participación, aprendizaje, socialización, consumo y empoderamiento”* (Carretero Gomez et al., 2017).

Según Morín (1984) es preciso comprender que *“el cómputo comporta la posibilidad de decisión en las situaciones ambiguas, inciertas, en las que es posible la elección”* (p. 269), se refiere en ese punto al pensamiento computacional. Se adjudica a Wing (2006), la noción de pensamiento computacional como una forma de pensar que no se restringe en exclusiva hacia programadores de sistemas ni científicos en computación, sino como un grupo de habilidades útiles para todas las personas. El pensamiento computacional extiende nuestras facultades a niveles sorprendentes con la ayuda de las herramientas informáticas donde la imaginación y la creatividad hallan escenarios fecundos para las ideas en universos virtuales (Balladares et al, 2016). En síntesis, el PC es un conjunto de habilidades de pensamiento de orden superior en el sentido en que se plantean en la taxonomía revisada de Bloom (Anderson y Krathwohl, 2001) para la era digital (Churches, 2009).

Esta formación docente propone que los docentes participantes puedan vivenciar este tipo de situaciones de aprendizaje, analizar los procesos involucrados, reflexionar sobre sus propias prácticas, y en colaboración construir estrategias y recursos que les permitan comenzar a integrar la enseñanza de las Ciencias de la Computación (CC) en sus propuestas curriculares. Se pretende desarrollar en los estudiantes las habilidades necesarias para entender mejor el mundo, problematizar y transformar sus prácticas utilizando herramientas del pensamiento computacional. La formación en Didáctica de las Ciencias de la Computación para la docencia (DCC) posibilitará a los estudiantes evaluar críticamente los distintos entornos digitales de enseñanza, software y herramientas; pensar en problemas para los cuales las CC puedan ofrecer herramientas que enriquezcan su resolución; proponer actividades educativas que impliquen desarrollar algoritmos; evaluar críticamente entornos de programación y otras herramientas para la creación de programas sencillos; y facilitar la comunicación en la gestión de sus propios procesos de formación.

Es necesario romper con dicotomías tradicionales entre los saberes y los valores, entre lo teórico y lo práctico, entre expertos y novatos, entre los campos tecnocientíficos y los humanísticos, como condición necesaria para lograr una formación integral de los nuevos docentes y poder así difundir la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) en los distintos niveles de educación. La enseñanza de la ciencia y la tecnología debe estar contextualizada en lo social y la sociedad actual no se puede entender sin referencia a la ciencia y tecnología (Gordillo, 2005).

El conocimiento científico escolar, en particular el conocimiento científico computacional, es un objeto complejo y su apropiación, dependiendo del nivel educativo, puede tener como finalidad formar personas pertenecientes a una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y tecnología, o en un nivel superior formar científicos. Entender las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad es uno de los elementos



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

esenciales si se pretende que los estudiantes-docentes adopten una actitud crítica frente al desarrollo científico tecnológico y las consecuencias que se derivan de él. Para lograr esta actitud crítica se debe, en principio, formar a las nuevas generaciones docentes. En este marco, la enseñanza de las Ciencias de la Computación se plantea como una estrategia clave en la construcción de una ciudadanía alfabetizada en los lenguajes de nuestro tiempo.

Se pretende contribuir con la reducción de la brecha de género, social y económica presente en las disciplinas STEAM. Se capacitará a docentes de distintos niveles educativos en programación y robótica con el fin de romper con esos estereotipos y que fomenten, desde edades tempranas, las vocaciones en ciencias, y en especial, en ciencias de la computación. Cabe aclarar que la mayoría de los docentes son mujeres con lo que la capacitación propuesta contribuye, en sí misma, a reducir la brecha de género en el área. Además, se diseñarán las actividades y materiales con una perspectiva de género que ayude a eliminar los prejuicios y conceptos fuertemente arraigados.

La Diplomatura tiene como objetivo formar a los docentes en las bases de las Ciencias de la Computación y su didáctica. El plan de estudios está organizado en módulos de contenidos específicos que se integran en forma *espiralada* a partir de la resolución de problemas. El docente-estudiante abordará las situaciones problemáticas a partir de sus propias *estrategias de base* que le permitirán establecer nuevas relaciones que posibiliten la evolución de su conocimiento. Se entiende que los docentes diseñarán actividades de aprendizaje en sus aulas, considerando la experiencia *vivida* en la apropiación de estos saberes, por lo que se propone hacer transitar la construcción de los mismos por un camino que brinde al estudiante autonomía frente a la toma de decisiones para elaborar propuestas de enseñanza en el área de conocimiento de las Ciencias de la Computación (Ciencia que no se aborda en el Diseño Curricular de la Formación Docente) a partir del trabajo en *proyectos integrados*.

Los módulos se organizan en función de un proyecto acotado, en pos de generar motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos, proporcionando una experiencia de aprendizaje que posibilita al estudiante el desarrollo de capacidades, habilidades, actitudes y valores. Se acerca, de este modo, a una realidad concreta en un ambiente académico por medio de la realización de un proyecto de trabajo. El formato proyecto tiene la intencionalidad de integrar contenidos de la ciencia de la computación con los saberes pedagógicos y tecnológicos necesarios para su enseñanza.

## **8. Antecedentes**

Docentes e Investigadores de la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales participan de distintas actividades de docencia, investigación y extensión relacionadas con la Didáctica de la Ciencias de la Computación desde el año 2014. Esto ha permitido consolidar un grupo de trabajo con integrantes de los Departamentos de Computación, Física y Matemática. Este es un equipo multidisciplinar integrado por docentes investigadores de áreas tales como, Ciencias de la Computación, Matemática, Didáctica, Pedagogía, Sistemas de la Información, Sistemas Embebidos, Física, Química y Ciencias de la Educación con amplia experiencia en la temática de la presente propuesta.

El Departamento de Computación dicta el Profesorado en Ciencias de la Computación desde 1992. Los alcances de este título son: (1) Enseñar computación en los distintos niveles de educación en contextos



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

diversos. (2) Planificar, supervisar y evaluar procesos de enseñanza y aprendizaje en el área Computación, Informática y TIC para los distintos niveles de educación en contextos diversos. (3) Asesorar en lo referente a las metodologías y a los procesos de enseñanza de la Computación, Informática y TIC. Diseñar, dirigir, integrar y evaluar diseños curriculares y proyectos de investigación e innovación educativas, relacionados con el área Computación, Informática y TIC. (4) Diseñar, producir y evaluar materiales destinados a la enseñanza de la Computación, Informática y TIC. (5) Elaborar e implementar acciones destinadas al logro de la alfabetización científica en el campo de la Computación, Informática y TIC. (6) Planificar, conducir, supervisar y evaluar proyectos, programas, cursos, talleres y otras actividades de capacitación, actualización y perfeccionamiento orientadas a la formación docente continua en Computación, Informática y TIC.

Docentes de la Facultad diseñaron e implementaron el Postítulo *“Especialización Docente en Didáctica de las Ciencias de la Computación”* destinado a docentes de nivel primario. Esta formación docente se dictó en conjunto con el Instituto Superior de Formación Docente Ramón Menéndez Pidal. El Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba aprobó dicho postítulo y otorga puntaje a los docentes (resolución N° 210/2017, registrado en la RPFDC N° 3 15-2). Esta es una iniciativa en el marco de una convocatoria de la Fundación Sadosky y Program.Ar. La misma comenzó su dictado en marzo de 2018 y finalizó en diciembre de 2019 con una duración de 400 hs. Aprobaron 43 docentes de nivel primario pertenecientes a 28 instituciones educativas de Río Cuarto y su región de influencia.

Participación del programa Nexos I: articulación nivel secundario-universidad, convocado por la SPU del Ministerio de Educación de la Nación. En este proyecto participan docentes de las cinco facultades de la UNRC y de 20 escuelas secundarias del medio y de la región. Las acciones fueron aprobadas por Resolución Rectoral N°699/2017 y Resolución del Consejo Superior N°264/2017. En este programa, se trabajó en tres líneas de acción: (1) reconocimiento de las diferentes opciones institucionales y ofertas de educación universitaria y estrategias de aproximación a la vida universitaria; (2) vocaciones tempranas y (3) producción de material educativo, secuencias didácticas, estrategias de evaluación y formación. El Departamento de Computación participó activamente en las tres líneas con distintos equipos docentes. En la última línea cabe destacar la elaboración de una secuencia didáctica, en la temática de representación de la información. Dicha secuencia se elaboró conjuntamente con docentes del Ipem 27 Dr. René Favalaro (con orientación en Computación).

El proyecto *“Formación Docente en Ciencias de la Computación para la construcción de habilidades de Pensamiento Computacional”*, impulsado por docentes del Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, resultó seleccionado por el Consejo Económico y Social de la Nación, en el marco de la Convocatoria de Proyectos Innovadores para la Educación y el Trabajo del Futuro que promuevan la inserción laboral de la población más vulnerable. en la línea 1: Capacitación tecnológica 4.0. Esta línea propone formar docentes en ciencias de la computación (programación, robótica, pensamiento lógico-matemático, fabricación digital, etc.) con el objeto de incluir estos saberes en las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje. La propuesta es una innovadora iniciativa que tiene por objetivo Diseñar e implementar un Trayecto Curricular de formación docente en Pensamiento Computacional. Programación y Robótica destinada a docentes de Nivel Primario, a ejecutarse en 2022-2023. La mencionada convocatoria, fue presentada por el CES e impulsada por la Secretaría de Asuntos Estratégicos



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

de la Presidencia de la Nación, en el marco del Programa de Innovación para Respuesta a Situaciones de Crisis y Gestión de Prioridades Estratégicas, y convocó a universidades, asociaciones civiles, fundaciones, y gobiernos municipales, a presentar propuestas que contribuyan a reducir la brecha digital, desarrollar habilidades tecnológicas para mejorar las oportunidades de empleabilidad de sectores vulnerables, sentar las bases para la capacitación laboral en tecnología, formar docentes en ciencias de la computación y construir un sistema para monitorear el cambio tecnológico.

Los miembros del cuerpo docente participan activamente en distintas redes y actividades cuyo interés central es la didáctica de las Ciencias de la Computación y trabajar en pos de introducir las Ciencias de la Computación en los distintos niveles educativos. Son miembros de los comités de organización, comités de programa, revisores en distintos eventos nacionales, como las Jornadas Argentinas de Didáctica de las Ciencias de la Computación, el Simposio Argentino de Educación en Informática (SAEI-JAIIO), Ateneo de Profesores de Computación (CACIC). Además, participan en reuniones y discusiones del área organizadas por la Iniciativa Program.Ar de la Fundación Sadosky como, por ejemplo, el espacio de reflexión político-académica sobre Ciencias de la Computación en el Sistema Educativo formal (2021). También participaron del panel *“Discusión Latinoamericana sobre la integración del Pensamiento Computacional en el sistema escolar”*, en el marco del proyecto *“Fomento de la educación STEAM a partir del Pensamiento Computacional”* de la Facultad de Educación Universidad de Antioquia (Colombia).

Conjuntamente con docentes-investigadores de UNR-CIFASIS e IRICE, la UNCPBA y del Departamento de Computación de la UNRC se organizó y realizó el simposio *“¿Cómo combinar los enfoques unplugged y plugged en la formación de docentes del nivel primario? Distintas aproximaciones y experiencias”*, en el marco de las JADiPro 2019. En este simposio se abordó cómo combinar los enfoques unplugged y plugged en la formación de docentes del nivel primario en Didáctica de las Ciencias de la Computación. Partiendo de una revisión de las propuestas realizadas por tres especializaciones docentes (Rosario, Tandil y Río Cuarto), desarrolladas en el marco de los convenios con Fundación Sadosky, se comparó y reflexionó sobre los diseños curriculares planteados y la metodología de trabajo desarrollada en los distintos módulos, compartiendo algunas experiencias en el avance de cada uno de estos postítulos. En noviembre de 2022, en el marco de las Jornadas de Ciencias de la Computación organizadas por la Universidad Nacional de Rosario, estos docentes participaron del Panel *“Enseñanza de las Ciencias de la Computación en la Educación Básica”*.

En el marco de las JaDiPro 2018 (junio 2018, UNQ) docentes del Departamento participaron como panelistas invitados en *“Trayectos formativos en Ciencias de la Computación para docentes de escuelas”*. Además, en las JaDiPro 2019, docentes del Departamento moderaron y/o participaron de las mesas de trabajo: *“Análisis de programas de formación docente”*, *“Enfoques y estrategias de enseñanza”* y *“Estrategias de enseñanza de la programación”*.

Se dictaron numerosos talleres y cursos tanto de formación docente como a estudiantes de distintos niveles educativos enfocados en la programación, resolución de problemas, pensamiento computacional y ciencias de la computación. Como, por ejemplo, el *“Taller de Resolución de Problemas que favorecen Procesos de Generalización: Un Análisis Didáctico-Matemático como Marco de Reflexión”* dirigido a docentes de distintos niveles educativos (JADiPro, UNC, 2019; LACLO, Universidad de Quindío, 2022); el *“Taller*





Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

*Introducción a las Ciencias de la Computación en la Escuela”* (Colegio Cristo Rey, 2018); los cursos *“La programación y su didáctica I”* y *“La programación y su didáctica II”* (UNRC, 2021), entre otros.

El Departamento de Computación participó activamente en la generación, organización y actividades realizadas en el Primer y Segundo Congreso Curricular de las Licenciaturas en Ciencias de la Computación. Los cuales se llevaron a cabo en mayo 2015 en la FaMAF-UNC y en mayo de 2016 en la UNSJ. Estos congresos proponen la creación de un ámbito de discusión de temáticas comunes a la enseñanza de las Ciencias de la Computación, propuestas para la enseñanza en el primer año y su relación con la educación del secundario, el intercambio, creación y distribución de material didáctico y la puesta en común de experiencias docentes, entre otras actividades, con el objeto de contribuir al mejoramiento constante de la enseñanza de las Ciencias de la Computación.

El Departamento de Computación organiza desde 1992 la Escuela de Verano en Ciencias Informáticas (RIO). En cada edición, especialistas de primer nivel dictan cursos intensivos de formación y capacitación de excelencia a estudiantes, estudiantes de posgrado, docentes e investigadores.

La FCEFQyN de la UNRC dicta el Diplomado Superior en Enseñanza de Prácticas Experimentales en Ciencias. Cuyos objetivos son: (1) Conocer las tensiones y dilemas que atraviesan la enseñanza de prácticas científicas en las instituciones educativas; (2) profundizar la reflexión sobre los problemas que atañen a las prácticas docentes de las ciencias en el contexto actual; (3) promover un pensamiento crítico y práctico argumentado respecto del saber y el saber hacer que implica el oficio de un profesor de ciencias.

La Facultad cuenta con grupos consolidados abocados al estudio de cómo introducir las Ciencias de la Computación en los distintos niveles educativos que obtuvieron financiamiento para ejecutar numerosos proyectos de capacitación, extensión y/o investigación otorgados por distintos organismos (PID-MinCyT-Cba., PPI-UNRC, SPU, Program.Ar, Consejo Económico y Social de la Nación). Entre estos se puede mencionar, el proyecto de investigación PID *“La construcción del pensamiento computacional: estudio del impacto desde la formación de formadores”* subsidiado por el MinCyT de Córdoba (2019-2022); el proyecto PPI *“El pensamiento computacional y las prácticas docentes en ciencias”* financiado por la UNRC; el proyecto de voluntariado universitario PICUCO (2016); el proyecto de extensión *“PICUCO”* financiado por la SPU en dos ediciones 2015 y 2018; y los proyectos de capacitación docente continúa financiados por la Iniciativa Program.AR y el Consejo Económico y Social de la Nación.

## **9. Objetivos**

### **9.1. Objetivos Generales**

Esta Diplomatura busca aproximar a los docentes de distintos niveles educativos al campo de las Ciencias de la Computación y su enseñanza.

Se espera que los docentes participantes de esta instancia de formación puedan:

- Comprender los conceptos y principios fundamentales de las Ciencias de la Computación, y apropiarse de estrategias para su enseñanza.
- Diseñar e implementar secuencias didácticas de actividades para el desarrollo del pensamiento lógico-computacional y estrategias para la resolución de problemas.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

- Fomentar el uso independiente y creativo de las Ciencias de la Computación en la práctica docente.
- Reflexionar sobre la brecha de género, social y económica relacionada con las Ciencias de la Computación e implementar propuestas áulicas que contribuyan a reducir estas brechas.
- Generar espacios de colaboración e integración entre actores de diferentes niveles del sistema educativo, en torno a la construcción de conocimientos sobre las Ciencias de la Computación y su didáctica.

### **9.2. Objetivos Específicos**

- Comprender los conceptos y principios fundamentales de las Ciencias de la Computación, incluyendo abstracción, lógica, algorítmica y representación de datos.
- Comprender y utilizar los pasos básicos para resolver problemas algorítmicos
- Adquirir experiencia en el uso de herramientas para la enseñanza de la programación.
- Comprender las relaciones entre las Ciencias de la Computación y otras áreas del conocimiento.
- Generar ejemplos de aplicaciones interdisciplinarias del pensamiento computacional.

### **10. Destinatarios**

Docentes de todos los niveles educativos de cualquier disciplina.

### **11. Perfil de Egresado**

El egresado de la Diplomatura alcanzará una formación básica en las ciencias de la computación y su didáctica, que podrá transferir a sus prácticas docentes en ciencias.

El docente egresado tendrá los conocimientos necesarios para introducir a sus estudiantes en la programación dentro de los distintos contenidos disciplinares. Podrá utilizar la programación bajo el lema “aprender a programar, programar para aprender”. Fortaleciendo las competencias necesarias para sus actividades docentes diarias como también para formar ciudadanos activos en un mundo digital.

### **12. Condiciones requeridas para la inscripción**

Ser docente en ejercicio. Poseer título universitario de grado o de nivel superior no universitario de al menos cuatro años de duración.

Se analizará la admisión de aspirantes que se encuentren fuera de estos términos y posean formación de grado de nivel superior, de al menos tres (3) años de duración y acrediten ser docentes en ejercicio.

En la primera cohorte tendrán prioridad: (1) docentes de materias relacionadas con las Tecnología, la Informática y/o la Matemática; (2) de la FCEFQyN-UNRC; (3) docentes sin formación docente de posgrado en la temática.

Deben presentar:

- Copia de título de grado
- Curriculum vitae.
- Copia de documento de identidad



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

- Completar formulario de inscripción

### **13. Cupo mínimo y máximo**

Cupo mínimo 20 estudiantes y cupo máximo 75 estudiantes.

### **14. Certificación a otorgar**

Diplomado Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación.

### **15. Propuesta curricular**

La Caja Curricular estará organizada en módulos de contenidos específicos que se integran en forma espiralada a partir de la resolución de problemas como modelo de trabajo. El docente-estudiante abordará las situaciones problemáticas a partir de sus propias estrategias de base, que le permitirán establecer nuevas relaciones que posibiliten la evolución de su conocimiento. Se pretende que los docentes diseñen y apliquen actividades de aprendizaje en sus aulas, considerando la experiencia vivida en la apropiación de estos saberes. Para ello, se propone hacer transitar la construcción de dichos saberes, por un camino que brinde al estudiante autonomía frente a la toma de decisiones para elaborar propuestas de enseñanza en el área de conocimiento de las Ciencias de la Computación (CC), a partir del trabajo en proyectos integrados.

Los módulos se organizan en función de un proyecto específico, en pos de generar motivación hacia la búsqueda y producción de conocimientos, proporcionando una experiencia de aprendizaje que posibilita al estudiante el desarrollo de capacidades, habilidades, actitudes y valores. El formato proyecto tiene la intencionalidad de integrar contenidos de las CC con los saberes pedagógicos y tecnológicos necesarios para su enseñanza. Los módulos son:

- **Módulo 1: Introducción al Pensamiento Computacional y la Resolución de Problemas.**

Este módulo tiene por objetivo que las y los docentes cursantes puedan apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades necesarias para: comprender los conceptos y principios fundamentales de las CC (abstracción, generalización, patrones, lógica, resolución de problemas, descomposición de problemas); desarrollar, comprender y utilizar estrategias y heurísticas de resolución y formalización de problemas lógicos y algorítmicos; reflexionar sobre la importancia de fomentar el desarrollo de habilidades de Pensamiento Computacional en niñas y niños; y, diseñar actividades de enseñanza que desarrollen estas habilidades cognitivas.

- **Módulo 2: Didáctica de la Programación.**

En este módulo se introducirán los conceptos fundamentales relacionados con un lenguaje de programación y su didáctica: Abstracción, Procedimientos, Funciones, Parametrización, Estructuras de control, Tipos de Datos, Estructuras de datos, Variables, Programas y ejecución de programas, Análisis (interpretación) de programas y Prueba (testing) de programas. Considerando como guía las preguntas: por qué, para qué, qué y cómo enseñar los conceptos fundamentales y cómo evaluarlos. Se promoverá el diseño de proyectos integrados en las escuelas que articulen con la enseñanza de la programación y/o que impliquen la solución de problemas mediante el desarrollo de programas. Como así también se trabajarán estrategias de enseñanza de la programación. El módulo permitirá



afianzar los conceptos y habilidades de resolución de problemas aprendidos en el módulo anterior.

- **Módulo 3: Arduinos y Robots Educativos en el Aula.**

En este módulo se introducirá la programación de robots educativos y arduinos con el fin de: fomentar el uso de la programación y desarrollar un pensamiento creativo y computacional en el aula; introducir la electrónica y la robótica; implementar proyectos interactivos que faciliten el aprendizaje de cualquier asignatura sin estar necesariamente relacionada con la tecnología.

Las y los docentes cursantes adquirirán una herramienta que permite entender cómo funcionan las cosas en el mundo digital que vivimos actualmente. Estas herramientas permitirán, a docentes y a sus estudiantes, construir componentes electrónicos según sus necesidades e interactuar con el mundo exterior mediante actuadores y sensores.

- **Trabajo Final Integrador:** trabajo integrador transversal a todos los módulos con actividades de práctica docente. Se pretende que los y las docentes cursantes fortalezcan las capacidades adquiridas durante el cursado, adquieran sus primeras experiencias en el dictado de estos contenidos/actividades y consoliden estrategias para potenciar el aprendizaje de la programación, el desarrollo de capacidades para resolver problemas y del pensamiento computacional en sus estudiantes.

El dictado de cada uno de los módulos está conformado con:

- Encuentros presenciales donde se abordarán los conceptos, procedimientos y estrategias necesarias para el desarrollo de las actividades del módulo. También en estos encuentros se brindarán orientaciones generales y se realizarán acuerdos sobre lo que se trabajará en las clases virtuales y actividades de práctica docente. Los encuentros presenciales se realizarán semanalmente.
- Tutorías presenciales donde se posibilitará el trabajo colaborativo entre los grupos y el desarrollo de instancias de orientación de los procesos involucrados en el desarrollo del proyecto/talleres del módulo. Las tutorías serán en un horario a convenir con los grupos de trabajo que se generen para la elaboración de las actividades.
- Actividades de Práctica Docente donde los estudiantes diseñarán e implementarán propuestas en clases del Nivel Educativo donde se desempeñen. Las prácticas docentes se realizarán en la institución de los participantes de la especialización. Las prácticas serán supervisadas por pares docentes (otros estudiantes de la Diplomatura) y/o por miembros del equipo docente de la Diplomatura.
- Encuentros sincrónicos y/o actividades asincrónicas a distancia donde se realizarán actividades de ampliación, profundización y/o consulta sobre lo trabajado en los encuentros presenciales. En estos espacios también se fomentarán actividades de intercambio y reflexión. Los docentes de la Diplomatura coordinarán y responderán a las intervenciones en las aulas virtuales.

## **16. Carga horaria y asignación de créditos**



	Módulos	Modalidad	Horas presenciales*	Horas asincrónicas a distancia	Total de horas	Créditos
1	Introducción al Pensamiento Computacional y la Resolución de Problemas	Curso	35	15	50	2,5
2	Didáctica de la Programación	Curso	40	20	60	3
3	Arduinos y Robots Educativos en el Aula	Curso	30	10	40	2
<b>Horas Totales de los módulos</b>			<b>105</b>	<b>45</b>	<b>150</b>	<b>7,5</b>
			<i>Trabajo Final Integrador (proyecto)</i>		50	2,5
			<b>Totales de la Diplomatura</b>		<b>200</b>	<b>10</b>

\*Incluye horas de Práctica Docente.

El Trabajo Final Integrador tendrá una carga horaria total de 50 hs lo que equivale a 2,5 créditos.

### 17. Duración aproximada y cronograma

La Diplomatura tiene una duración total de doscientas horas distribuidas en seis meses. Podrá extenderse dos meses más por el Trabajo Final Integrador.

Cronograma:

	Módulos y Trabajo final integrador	Semanas
1	Introducción al Pensamiento Computacional y la Resolución de Problemas	6 semanas
2	Didáctica de la Programación	8 Semanas
3	Arduinos y Robots Educativos en el Aula	6 Semanas
4	Trabajo Final Integrador	6 Semanas
	<b>Semanas Totales</b>	<b>24 Semanas</b>

### 18. Modalidad

El desarrollo de la Diplomatura tendrá modalidad presencial con una carga horaria de 155 hs (77,5%) presenciales y 45 hs (22,5%) asincrónicas a distancia.

### 19. Formas de evaluación y requisitos de aprobación de cursos y otras actividades

Los módulos que integran la Diplomatura se cursan y evalúan como unidades de acreditación independientes entre sí. Se requiere la aprobación de todos y cada uno de los módulos para el desarrollo del Trabajo Final Integrador de la carrera. El resultado de la evaluación de cada módulo se consignará con los términos: APROBADO (con calificación igual o superior a siete) y DESAPROBADO (con calificación inferior a siete).



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

La evaluación consistirá en actividades integradoras a desarrollarse colaborativamente utilizando distintos recursos tecnológicos. Las actividades de evaluación incluirán: la presentación de producciones (por ejemplo, programas, solución a problemas, materiales multimedia, entre otros); la fundamentación y la reflexión sobre los procesos llevados a cabo. Se valorará la participación activa en las instancias de aprendizaje propuestas, la comprensión y aceptación de perspectivas múltiples, y las habilidades de comunicación y socialización de soluciones. La evaluación es entendida como un proceso continuo y sistemático.

Para mantener la condición de estudiante regular de la Carrera, se deberá:

1. Tener una asistencia de al menos el ochenta por ciento (80 %) de las actividades áulicas en cada espacio curricular.
2. Cumplir y aprobar las actividades correspondientes a la formación práctica y trabajos finales exigidos.
3. Para la aprobación de los módulos, el estudiante tendrá derecho a una instancia de recuperación.

## **20. Características y requisitos de aprobación del Trabajo Final Integrador**

El objetivo de la elaboración de un Trabajo Final Integrador (TFI), entendido como el emergente de un proceso, es comprender la importancia que cobra en la enseñanza la sistematización y comunicación de los fundamentos, el diseño y la reflexión retrospectiva de instancias formativas.

Para obtener el grado de Diplomado, se debe elaborar y aprobar el Trabajo Final Integrador que deberá ser presentado por escrito, con las características generales de una monografía y bajo las condiciones establecidas por el Comité Académico.

El TFI dará la oportunidad al estudiante de transferir los conocimientos adquiridos a través de los módulos de la Diplomatura, a una producción escrita de fundamentación y reflexión sobre la práctica docente y sobre problemáticas referidas al nivel educativo en el que se desempeña. El TFI será asistido y supervisado por un docente asesor, de reconocida formación y trayectoria para esa tarea, en consonancia con la reglamentación vigente en la universidad.

## **21. Personal docente**

**Docentes:** Dr. Francisco Bavera, Dra. Cecilia Kilmurray, Mg. Marcela Daniele, Mg. Teresa Quintero, Mg. Flavia Buffarini, Mg. Cecilia De Dominici, Mg. Fabiana Rosso, Mg. Silvina Brandana.

## **22. Presupuesto**

Se cuenta con financiamiento para el dictado de la primera cohorte en el marco del proyecto “Formación Docente en Ciencias de la Computación para la construcción de habilidades de Pensamiento Computacional” aprobado en el marco de la Convocatoria de “Proyectos Innovadores para fortalecer la educación y el trabajo” organizado por la Secretaría de Asuntos Estratégicos y el Consejo Económico y



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

Social (CES) de la Nación en la “Línea 1 Capacitación tecnológica docente 4.0: contenidos, habilidades digitales y nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje en todos los niveles y modalidades del sistema educativo”.

### **23. Equipamiento**

Los módulos se desarrollarán en dependencias de la UNRC, utilizando aulas, laboratorios y equipamiento con que cuenta la Facultad. Para el desarrollo de la Diplomatura se utilizarán aulas virtuales alojadas en servidores del Departamento de Computación de la FCEFQyN, herramientas para videoconferencias, distintos entornos y herramientas de programación, como así también, herramientas para realizar actividades desenchufadas, entre otros.

Además, se utilizarán robots educativos y kits arduinos que se adquirirán con fondos provistos por distintas convocatorias. Se utilizará internet (tanto dentro como fuera del campus), laptops y/o dispositivos móviles, proyectores, entre otros para el dictado de las actividades presenciales y virtuales.

### **24. Programas de los cursos/seminarios**

#### **24.1. Módulo 1: Introducción al Pensamiento Computacional y la Resolución de Problemas**

**24.1.1. Objetivo General:** Comprender los conceptos y principios fundamentales de las Ciencias de la Computación (abstracción, generalización, patrones, lógica, resolución de problemas, descomposición de problemas). Comprender y utilizar estrategias para resolver problemas. Diseñar actividades de enseñanza que desarrollen habilidades cognitivas de alto orden (analizar, sintetizar-evaluar, crear).

**24.1.2. Objetivos específicos:** Con el desarrollo de este módulo se espera que el docente-estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades necesarias para:

- Analizar el concepto de habilidades de Pensamiento Computacional y la importancia de su desarrollo en la escuela.
- Promover la construcción de estrategias para la resolución de problemas a partir de la identificación de patrones.
- Desarrollar estrategias y heurísticas de resolución y formalización de problemas lógicos y algorítmicos.
- Encontrar patrones e identificar componentes.
- Generalizar conclusiones y resoluciones de problemas.
- Diseñar actividades de enseñanza que desarrollen estas habilidades cognitivas.

**24.1.3. Contenidos Mínimos:** Pensamiento de orden superior: definición, motivación e importancia de desarrollarlo, ejemplos. Pensamiento de orden superior y pensamiento computacional. Introducción a la lógica de programación a través de problemas y juegos sin uso de computadoras. Resolución de problemas. Estrategias para la resolución de problemas.

#### **24.1.4. Organización temporal de los contenidos**



Son 50 horas totales organizadas en: 35 hs. presenciales distribuidas en 6 encuentros de 3:30 hs y 4 hs de tutorías; 10 hs. de práctica docente; 15 hs de actividades asincrónicas autoasistidas.

**24.1.5. Metodología de evaluación parcial y final:** La evaluación parcial tendrá en cuenta la capacidad y autonomía para resolver los problemas planteados y la aplicación de estrategias para la resolución de problemas. La evaluación final tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación en clase. Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

**24.1.6. Trabajo final del módulo:** Elaboración colaborativa de una colección de actividades de aproximación al pensamiento lógico y de construcción de estrategias de resolución de problemas en el nivel educativo que se desempeñe el docente cursante.

#### 24.1.7. Bibliografía del módulo

- Bell, T., Witten, I. and Fellows, M. (2015). CS Unplugged: An enrichment and extension programme for primary aged children. Disponible en: [http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged\\_OS\\_2015\\_v3.1.pdf](http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf)
- Chun, B. and Piotrowski, T. Pensamiento computacional ilustrado. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2128/1>
- Computer Science Teachers Association (CSTA) y International Society for Technology in Education (ISTE). (2011). Pensamiento Computacional (PC) en educación escolar Caja de herramientas para líderes. Primera ed. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>
- López García, J. Herramienta para analizar problemas. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2172/1>
- López García, J.C. (s/d). La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Polanco, N., Ferrer, S. y Fernández, M. (2021). Aproximación a una definición de Pensamiento Computacional. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 55-76. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27419>
- Resnick, L. (1987). *Education and Learning to Think*. National Academies.
- Vázquez, E. A., Bottamedi, J., & Brizuela, M. L. (2019). Pensamiento computacional en el aula: el desafío en los sistemas educativos de Latinoamérica. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, (7), 36–47. <https://doi.org/10.6018/riite.397901>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining computational thinking for mathematics and science classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127-147.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. doi:10.1098/rsta.2008.0118
- Wing, J. (2014). Computational Thinking Benefits Society. *Social Issues in Computing*. Disponible en: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>
- Zapata-Ros, M. (2015). Pensamiento Computacional: Una nueva alfabetización digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (46).





Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

*“Las Malvinas son argentinas”*

Zapotecatl Lopez, J. (2014) El Pensamiento Computacional. Disponible en:  
<http://www.pensamientocomputacional.org/Files/pensamientocomputacional.pdf>

## 24.2. Módulo 2: Didáctica de la Programación

**24.2.1. Objetivo General:** Comprender los conceptos fundamentales relacionados con un lenguaje de programación. Diseñar actividades de enseñanza que impliquen la solución de problemas mediante el desarrollo de programas sencillos.

**24.2.3. Objetivos específicos:** Con el desarrollo de este módulo se espera que el docente-estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades necesarias para:

- Ejercitar la capacidad de dividir tareas y modularizar soluciones generando abstracciones reutilizables.
- Aprender los conceptos fundamentales relacionados con un lenguaje de programación (abstracción, tipos de datos, estructuras de datos y control, modularización, variables).
- Adquirir experiencia en la implementación de programas sencillos.
- Ordenar, buscar y realizar cálculos sobre secuencias.
- Reflexionar sobre la diferencia entre el programa y la ejecución del programa.
- Promover el diseño de proyectos integrados en las escuelas que articulen con la enseñanza de la programación.
- Afianzar los conceptos y habilidades de resolución de problemas aprendidos en el módulo anterior.
- Diseñar estrategias de enseñanza de la programación.
- Reflexionar sobre la práctica docente en la enseñanza de la programación en el aula.

**24.2.3. Contenidos Mínimos:** Lenguajes de programación. Abstracción. Procedimientos. Parametrización. Estructuras de control. Estructuras de datos lineales: secuencias, listas. Métodos de búsqueda, ordenación y totalización de secuencias. Variables. Programas y ejecución de programas. Análisis (interpretación) de programas. Prueba (testing) de programas. La enseñanza de la programación integrada a proyectos por áreas. Distintos modelos de diseño y análisis de la enseñanza de la programación (TPAK). Considerando como guía las preguntas: por qué, para qué, qué y cómo enseñar los conceptos fundamentales y cómo evaluarlos.

### 24.2.4. Organización temporal de los contenidos

Son 60 hs. totales organizadas en: 40 hs distribuidas en 8 encuentros de 3 hs y 6 hs de tutorías; 10 hs. práctica docente; 20 hs. de actividades asincrónicas autoasistidas.

**24.2.5. Metodología de evaluación parcial y final:** La evaluación parcial tendrá en cuenta la capacidad y autonomía para desarrollar, modificar y probar (testear) programas sencillos.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

“Las Malvinas son argentinas”

La evaluación final tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación en clase. Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

**24.2.6. Trabajo final del Módulo:** Formulación e implementación de una secuencia didáctica para integrar la enseñanza de la programación en un área disciplinar.

#### **24.2.7. Bibliografía del módulo**

Fundación Sadosky. Colección de Manuales Ciencias de la Computación para el Aula. Program.AR. Disponible en: <https://program.ar/material-didactico/>

Martínez López, P. Las bases conceptuales de la Programación: Una nueva forma de aprender a programar. Disponible en: <http://www.gobstones.org/download/bases-conceptuales-de-la-programacion/>

Martínez López, P., Bonelli, E. y Sawady O'Connor, F. *El nombre verdadero de la programación: Una concepción de enseñanza de la programación para la sociedad de la información*. Disponible en: <http://www.gobstones.org/download/el-nombre-verdadero-de-la-programacion/>

Sarria, G. y Mora, M. (2015). Introducción a la Programación.

Zampieri M. T., & Javaroni S L. (2020). Un Diálogo Entre El Pensamiento Computacional y La Interdisciplinariedad Usando El Software Scratch. *Uni-Pluriversidad*, 20(1), 100-117. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.20.1.06>

Zhang, L. C. & Nouri, J. (2019). A systematic review of learning computational thinking through Scratch in K-9. *Computers and Education*, 141(June), 103607. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>

### **24.3. Módulo 3: Arduinos y Robots Educativos en el Aula**

**24.3.1. Objetivo General:** Familiarizarse con la programación de arduinos y robots como recurso para enseñar en la escuela programación y contenidos disciplinares.

**24.3.3. Objetivos específicos:** Con el desarrollo de este módulo se espera que el docente-estudiante pueda apropiarse de los conocimientos, y desarrollar habilidades necesarias para:

- Familiarizarse con la programación de robots como recurso para enseñar en la escuela.
- Entender los mecanismos de funcionamiento de una computadora tales como un transformador de estados, a partir de la ejecución de instrucciones simples, y reforzar la relación entre hardware y software.
- Fortalecer la Comprensión de las nociones centrales de los lenguajes: variables, asignación, constructor secuencial, constructor de alternativas, constructor de repetición, etc.
- Valorar la importancia de la computación en la automatización de tareas.
- Identificar la permanencia de los conceptos centrales de la programación y su independencia de la plataforma de programación.



- Adquirir experiencia en el ensamblaje y programación de robots para proyectos educativos.
- Afianzar los conceptos y habilidades de programación aprendidos en los módulos anteriores.
- Comprender cómo funciona una máquina y/o dispositivo inteligente.
- Desarrollar estrategias para potenciar el aprendizaje de estos conocimientos en el aula.

**24.3.3. Contenidos:** Introducción a la robótica. Mini-robots. Mini-robots y su aplicación en la enseñanza. Mini-robots y su aplicación en la enseñanza de la programación. Controladores (placas arduino, etc). Tipos de sensores. Otros accesorios. Ensamble de mini-robots. Programación de mini-robots. Mini-robots inteligentes: autos que estacionan solos y se manejan solos, robots con movimientos autónomos, detectores de objetos, entre otros. Potencialidades y limitaciones de enseñar programación usando mini-robots. Propuestas de proyectos de integración entre áreas usando mini-robots.

#### **24.3.4. Organización temporal de los contenidos**

Son 40 hs totales organizadas en: 30 hs presenciales distribuidas en 6 encuentros de 3:30 hs y 4 hs tutorías; 5 hs de práctica docente; 10 hs de actividades asincrónicas autoasistidas.

**24.3.5. Metodología de evaluación parcial y final:** La evaluación parcial tendrá en cuenta la capacidad y autonomía para ensamblar y programar mini robots. La evaluación final tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación en clase. Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

**24.3.6. Trabajo final del módulo:** Elaboración colaborativa de una colección de actividades para la enseñanza de programación utilizando robótica.

#### **24.3.7. Bibliografía del módulo**

- Carmona-Mesa, J.A., Quiroz-Vallejo, D.A., Villa-Ochoa, J.A. (2022). Disciplinary Knowledge of Mathematics and Science Teachers on the Designing and Understanding of Robot Programming Algorithms. In: Merdan M., Lepuschitz W., Koppensteiner G., Balogh R., Obdržálek D. (Eds.), Robotics in Education. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1359. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-82544-7\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-82544-7_16)
- García J.M. (2020). La robótica educativa como proceso de aprendizaje. Educación y Tecnología, 3(1), 159-170. Recuperado a partir de <https://publicaciones.flacso.edu.uy/index.php/edutic/article/view/9>
- García J.M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. Revista de Educación a Distancia (RED), (46).
- Orenes Lucas E. & Cascales-Martínez, A. (2020). Cuestionario para Determinar la Influencia de la Robótica Educativa y el Pensamiento Computacional en el rendimiento de los alumnos de Educación Infantil y Primaria (CDIREPC). Recuperado a partir de <http://hdl.handle.net/10201/97753>
- McGrath, D., Rust, B. and Kramer, K. (2003). Think Outside the Bots. *Learning & Leading with Technology*, 31,2, October de 2003. Disponible en: <http://edpt200.mcgill.ca/readings/Think%20Outside%20the%20Bots.pdf>
- Miglino, O., Lund, H. y Cardaci, M. Robotics as an Educational Tool. *Journal of Interactive Learning Research*.



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Facultad de Ciencias Exactas,  
Físico-Químicas y Naturales

“Las Malvinas son argentinas”

Disponible en: [https://www.academia.edu/4338412/Robotics\\_as\\_an\\_Educational\\_Tool](https://www.academia.edu/4338412/Robotics_as_an_Educational_Tool)

Gouws, L. A., Bradshaw, K., & Wentworth, P. (2013, July). Computational thinking in educational activities: an evaluation of the educational game lightbot. *Proceedings of the 18th ACM conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 10-15). ACM.

González, C., García, M., Escalante, M., & Mantañez, T. (2010). Análisis comparativo de dos formas de enseñar matemáticas básicas: robots, lego nxt y animación con scratch. *Memorias de la Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías para el Aprendizaje* (pp. 103-109).

## 25. Referencias Bibliográficas

Anderson, L. W. y Krathwohl, D. R. (eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing. A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.

Balladares, J., Avilés, A, y Pérez, H. (2016). Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*. 21. 143-159. <https://biblat.unam.mx/es/revista/sophia-quito/articulo/del-pensamiento-complejo-al-pensamiento-computacional-retos-para-la-educacion-contemporanea>

Carretero Gomez, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use* (EUR - Scientific and Technical Research Reports). Publications Office of the European Union.

Churches, A (2009). *Taxonomía de Bloom para la era digital*. Eduteka, Octubre . Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>

García-Valcárcel, A. (2003). *Tecnología educativa: implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*. Madrid: La Muralla.

Gorillo, M. (2005). *La cocina de Teresa*, OEI, Madrid.

Morín, E. (1984). *Ciencia con Consciencia*. Barcelona: Anthropos.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14. DOI: 10.3102/0013189X015002004

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Commun. ACM*, 49(3), 33–35. DOI: 10.1145/1118178.1118215



Universidad Nacional de Río Cuarto  
Confeccionado el Lunes 26 de diciembre de 2022, 12:05 hs.

Este documento se valida en <https://fd.unrc.edu.ar> con el identificador: **DOC-20221226-63a9b84a2a300**.

Documento firmado conforme Ley 25.506 y Resolución Rectoral 255/2014 por:



**PAOLA RITA BEASSONI**  
Secretaria Técnica  
Facultad de Cs. Exactas Fco. Qcas. y Nat.

**MARISA ROVERA**  
Decana  
Facultad de Cs. Exactas Fco. Qcas. y Nat.