

28 MAYO 2018

ESPECIALIZACIÓN DOCENTE DE NIVEL SUPERIOR EN ENSEÑANZA DE LA PROGRAMACIÓN EN
INFORMÁTICA**Justificación**

El Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, a través del Instituto Superior de Estudios Pedagógicos, y en forma conjunta con la Facultad de Astronomía, Matemática y Física de la Universidad Nacional de Córdoba (FAMAF), ofrece a los docentes de Educación Primaria, Secundaria y Superior la Especialización Docente de Nivel Superior en Enseñanza de la Programación en Informática que iniciará su dictado en el año 2016.

Este postítulo es una iniciativa del Ministerio de Educación de la Provincia, quien alienta la enseñanza de la programación en las escuelas, especialmente a partir de la extensión de la jornada escolar implementada en las escuelas de Educación Primaria y de la creación en el año 2014 de las escuelas PROA en la Educación Secundaria. Esta iniciativa puede leerse en consonancia con la Res. 263/15 del Consejo Federal de Educación que destaca la relevancia que reviste en la actualidad la enseñanza y el aprendizaje significativo de la programación (...) *"la Programación es de importancia estratégica en el Sistema Educativo Nacional durante la escolaridad obligatoria, para fortalecer el desarrollo económico-social de la Nación, conforme lo establecido por el artículo 3º de la Ley de Educación Nacional."*(art. 1)

En este marco, la enseñanza de la programación se plantea como una estrategia clave en la construcción de una ciudadanía alfabetizada en los lenguajes de nuestro tiempo. La enseñanza de la programación en la escuela promueve herramientas para comprender las lógicas de funcionamiento de la tecnología digital. Es decir, se trata de reconocer el conjunto de decisiones que toman y los saberes que dominan quienes desarrollan el software que controla dichas tecnologías. El conocimiento de estos saberes alienta un modo de pensamiento afín a los desafíos de una sociedad atravesada por las nuevas tecnologías. Al decir de Palamidessi (2014, p. 3), *"... la tecnología nunca es reductible a un problema técnico (...) El problema se complica cuando el establishment educativo tiende a considerar a la tecnología como un objeto que no es digno de reflexión; un simple medio. Pero se trata de un error fatal"*.

La Especialización tiene como objetivo formar a los docentes en las bases de la programación y su didáctica. El plan de estudios está organizado en proyectos acotados de programación siguiendo los principios del aprendizaje por descubrimiento, enfoque pertinente y privilegiado para su didáctica.

Los proyectos seleccionados tienen la intencionalidad de posibilitar la integración de contenidos fundamentales de la programación con los saberes pedagógicos y tecnológicos necesarios para su enseñanza. En ese sentido, se ofrecerá una formación que integre contenidos de la disciplina con saberes de la didáctica y pedagogía.

Los contenidos se presentan en un currículum de formato espiralado al modo de nociones que van ampliando su dificultad en tres niveles (desde la familiaridad al uso y, luego, al dominio) a lo largo



de la especialidad. De este modo, se espera que los docentes, en primera instancia, se familiaricen con algunos conceptos; luego, los usen en un programa o análisis y, finalmente, produzcan nuevos saberes a partir del dominio conceptual.

En síntesis, la propuesta tiene el objetivo de formar a los docentes en la enseñanza de una área relativamente nueva para las instituciones educativas, recuperando "buenas prácticas" de formación docente: Currículum por proyectos, saberes disciplinares y didácticos integrados, y contenidos espiralados.

Título a otorgar

Especialista Docente de Nivel Superior en Enseñanza de la Programación en Informática

Carga horaria

429 horas

Destinatarios

Docentes en actividad de escuelas de gestión estatal de Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior

Requisitos de admisión

Son destinatarios de la primera cohorte de esta especialización (año 2016) los docentes en ejercicio de Educación Primaria, Secundaria y Superior que se desempeñen en escuelas con orientación o que desarrollen proyectos vinculados a esta especialidad.

La especialización estará abierta para 75 docentes del segundo ciclo de Educación Primaria, 75 docentes del Ciclo Básico de Educación Secundaria, docentes del Profesorado Tecnológico en el Nivel Superior, y miembros de equipos técnicos del Ministerio de Educación provincial.

Se espera que asistan tres docentes por institución (un total de 25 escuelas por nivel primario y secundario) para promover el diseño e implementación de proyectos situados y la colaboración entre colegas.

Objetivos Generales

- Comprender, seleccionar y aplicar los conceptos fundamentales de la programación en el desarrollo de proyectos educativos en los diferentes niveles educativos.
- Diseñar experiencias de enseñanza que requieran recuperar los modos de pensamiento propios de la programación.
- Desarrollar programas sencillos a partir del dominio de un lenguaje de programación.

Régimen académico específico

La propuesta consta de cuatrocientas veintinueve horas de cursado distribuidas en dos años.

El plan de estudios está conformado por diez módulos, siete de ellos con formato de proyectos:

- Un módulo introductorio de veintinueve horas.
- Siete módulos de cincuenta horas.
- Dos módulos de veinticinco horas.

La cursada combina instancias virtuales y presenciales coordinadas por tutores y especialistas. Los tutores coordinan el aula virtual asegurando que los integrantes que pertenecen a la misma escuela compartan el espacio virtual.

Las tutorías, a disposición optativa de los estudiantes, serán realizadas en horario a convenir entre los grupos de trabajo que se generen y los tutores, como apoyo para la elaboración de los proyectos de informática.

Los encuentros presenciales se realizarán los días sábados, en donde se dictarán clases teórico-prácticas con el especialista y los tutores a cargo del módulo.

Módulos	Formato curricular	Horas presenciales	Horas virtuales	Total de horas
Módulo Introductorio	Seminario	5	24	29
Lógica, Programación y su Enseñanza	Proyecto	30	20	50
Introducción a lenguajes de programación a través de animaciones y videojuegos	Proyecto	30	20	50
Ensamble y Programación de un Robot	Proyecto	8	42	50
Taller de Administración y Configuración de Herramientas Tecnológicas	Taller	8	42	50
Elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza de la programación	Proyecto	4	21	25
Introducción a la ingeniería de software a partir del desarrollo de un sistema de votación	Proyecto	8	42	50
Procesamiento de datos a partir de análisis de bases de datos públicas	Proyecto	8	42	50

Taller de Desarrollo de Aplicaciones Web	Proyecto	8	42	50
Seminario de Trabajo Final	Seminario	4	21	25
Carga horaria total				429

Caracterización de cada módulo

Módulo Introductorio

Justificación

Este módulo introduce la propuesta de la especialización y da a conocer su estructura y dinámica general, poniendo especial énfasis en el seminario del Trabajo Final de Carrera. A su vez, posibilita el conocimiento del entorno virtual, a través del uso efectivo de sus herramientas.

Objetivos

- Conocer la propuesta de la especialización y las características del trabajo final de carrera.
- Aproximarse al uso de las herramientas básicas y los modos de comunicación en el aula virtual.

Lógica, Programación y su Enseñanza

Justificación

Este módulo recupera y revisa ideas previas sobre la computación y su enseñanza. Además, introduce a los docentes en la lógica de la programación a través de juegos lógicos y situaciones problemáticas sin el uso de la computadora.

Articulación con la práctica de la enseñanza: En este módulo se analiza la introducción de la programación en la escuela en tanto innovación educativa y se aborda su relación con la calidad educativa.

Objetivos

- Fomentar estrategias de enseñanza por descubrimiento y competencias tales como resolución de problemas, identificación de patrones y abstracción.
- Abordar diferentes conceptos que puedan ser significativos para la enseñanza de proyectos de programación en la Educación Primaria y Secundaria.
- Desarrollar estrategias y heurísticas de resolución y formalización de problemas lógicos y algorítmicos.

Introducción a los lenguajes de programación a través de animaciones y videojuegos

Justificación

Este módulo se orienta, a través de proyectos específicos, a la realización de animaciones/ videojuegos mediante el uso de una herramienta de enseñanza de programación. Se abordará

también la potencialidad de los proyectos integrados por áreas como recurso para la enseñanza de la programación.

Articulación con la práctica de la enseñanza: en este módulo se diseña una clase de programación a través de recursos “animaciones”. Los docentes recuperan conceptos centrales de la programación y diseñan estrategias de enseñanza.

Objetivos

- Familiarizarse con la programación de animaciones y videojuegos como recursos para enseñar en la escuela.
- Promover el diseño de proyectos integradores en las escuelas que articulen con la enseñanza de la programación.
- Entender los mecanismos de funcionamiento de una computadora, reforzando la relación entre hardware y software.
- Comprender cómo operan las nociones centrales de los lenguajes: variables, asignación, constructor secuencial, constructor condicional, constructor de repetición, etc.

Ensamble y Programación de un Robot

Justificación

En este módulo se prevé el desarrollo de un proyecto de ensamblaje y programación de un robot que sea capaz de controlar el stock de ciertos productos. De esta manera, se posibilitará automatizar un proceso que puede ser repetitivo.

Articulación con la práctica de la enseñanza: en este módulo se seleccionan recursos virtuales para la enseñanza de la programación de robots (tales como tutoriales para programación de robots o robots virtuales). En un informe breve, se describen los criterios de selección del recurso teniendo en cuenta la edad de los alumnos a quienes va dirigido y los conceptos que se buscan enseñar, así como las potencialidades y limitaciones de enseñar programación con el recurso seleccionado.

Objetivos

- 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.
- Comprender cómo operan las nociones centrales de los lenguajes: variables, asignación, constructor secuencial, constructor condicional, constructor de repetición, etc.
- Valorizar la importancia de la computación en tanto automatización de tareas.
- Identificar la permanencia de los conceptos centrales de la programación y su independencia de la plataforma de programación.

Taller de Administración y Configuración de Herramientas Tecnológicas

Justificación

Este taller aborda el uso del hardware, los sistemas operativos y las redes desde la perspectiva del docente como usuario. Así mismo, la discusión sobre el funcionamiento de éstos permitirá reforzar el concepto de máquina universal y de capas de abstracción.

Articulación con la práctica de la enseñanza: en este módulo se elabora una propuesta de formación docente a través del uso y la instalación de hardware y software necesario para abordar los objetivos de enseñanza de la programación en el aula.

Objetivos

- Entender a la computadora y otros dispositivos programables como máquinas universales cuyo funcionamiento depende del programa y es independiente de la tecnología específica.
- Entender a los Sistemas Operativos como una capa más de abstracción que permite el ocultamiento de la tecnología específica, en este caso el hardware.
- Familiarizarse con los conceptos básicos de arquitectura de las computadoras y sistemas operativos para adquirir confianza en el entorno de trabajo.
- Conocer los conceptos básicos de administración y configuración de redes y sistemas operativos para instalar y administrar software educativo.
- Distinguir software privativo y software libre y discutir las implicaciones filosóficas y técnicas de su uso en el ámbito educativo y la vida cotidiana. Discutir sobre privacidad y soberanía de los datos.
- Distinguir hardware abierto y cerrado y discutir sobre la posibilidad de las formas de apropiación del objeto tecnológico.

Elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza de la programación

Justificación

En este espacio se construyen los primeros borradores que darán lugar al trabajo final del postítulo que se concretará en el último módulo. Se analizarán las propuestas elaboradas en los módulos "Lógica, Programación y su Enseñanza" e "Introducción a lenguajes de programación a través de animaciones y videojuegos" del primer año de cursado, recuperando aportes de experiencias de enseñanza de programación. A partir de este análisis, se elaborará el diseño de un proyecto de enseñanza de la programación (selección del tema, contenidos, integración en el currículum, objetivos y actividades) que se pondrá en práctica obligatoriamente en un segmento del año y tendrá aproximadamente 10 horas de duración. Se diseñarán, también, herramientas de recolección de datos de la experiencia que serán utilizadas en el módulo final.

Objetivos

- Ofrecer conceptos y herramientas que permitan a los docentes elaborar su trabajo final de postítulo.
- Generar oportunidades de aprendizaje desde la práctica docente.
- Fomentar el trabajo en equipo entre los docentes.

Introducción a la ingeniería de software a partir del desarrollo de un sistema de votación

Justificación

Se propone diseñar un sistema de votación simple y de baja escala que permita introducir conceptos básicos de ingeniería de software, tales como diseño de un sistema y sistemas distribuidos. Los docentes tendrán que desarrollar una urna electrónica con una interfaz simple. Se abordarán conceptos básicos de criptografía y seguridad informática fomentando una mirada crítica sobre la tecnología.

Articulación con la práctica de la enseñanza: en este módulo se revisa la unidad didáctica diseñada en el cursado de "Elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza de la programación", buscando incorporar algunos de los conceptos de ingeniería de software abordados.

Objetivos

- Implementar un programa simple de programación en un lenguaje concreto de programación estándar.
- Implementar un sistema informático simple que resuelva un problema concreto, en este caso un sistema de votación.
- Introducir conceptos básicos de ingeniería de software.
- Discutir sobre propiedad intelectual y licencias. Analizar las implicancias sobre la apropiación del conocimiento y el modo de construcción de software que permiten las licencias libres.
- Analizar el uso de licencias libres aplicadas a la producción artística.
- Construir una mirada de la computación en tanto ciencia de la abstracción, y entender cómo se construye un programa para poder elaborar otros sobre desarrollos existentes.

Procesamiento de datos a partir del análisis de bases de datos públicas

Justificación

Se realiza un proyecto de ciencia de datos de aproximadamente 60 líneas de código. Los docentes llevarán a cabo las principales tareas de este tipo de proyectos: recolección, análisis, procesamiento y visualización de datos a partir de una librería de datos pública. La experiencia requiere la apropiación de conceptos centrales de procesamiento de datos (adquisición y visualización de datos) y su articulación con otros temas de programación, como minería de datos. Asimismo, se analizarán conceptualmente nuevas tecnologías en términos de sus licencias y mecanismos de recolección, almacenamiento y análisis de datos personales (ej.: cámaras de seguridad, manipulación de información de contactos o actividades, etc.) y las bases filosóficas de la protección legal de los derechos a la privacidad.

Articulación con la práctica de la enseñanza: en este módulo, a partir de la experiencia de minería de datos, se realiza una propuesta para analizar los datos recolectados sobre la experiencia de enseñanza de programación planteada en el módulo "Elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza de la programación".

Objetivos

- Afianzar los conceptos y habilidades de programación aprendidos en los módulos anteriores.
- Familiarizarse con conceptos centrales de la recolección, procesamiento y análisis de datos.
- Desarrollar un programa sencillo de acuerdo a características definidas.¹
- Discutir sobre las bases filosóficas de la protección legal de los derechos a la privacidad.

Taller de Desarrollo de Aplicaciones Web

Justificación

En este módulo se desarrollará una simple aplicación HTML5 interactiva educativa. Se abordarán temas tales como, introducción a las redes y las telecomunicaciones, la web y HTML5. Se desarrollarán páginas web modernas con técnicas de diseño: contenido, lógica y apariencia.

Articulación con la práctica de la enseñanza: en este módulo se realiza el diseño de una página web con contenido educativo que incluya animaciones y elementos interactivos, usando canvas y svg. Se utilizarán herramientas de software libre para gráficos vectoriales, capturas de pantalla y videos, y juegos como herramientas didácticas. Introduciremos los aspectos de accesibilidad para usuarios con limitaciones visuales y/o auditivas. El producto obtenido podrá utilizarse en modo solo cliente o modo cliente-servidor, para este último modo se proveerá un pequeño servidor de aplicaciones.

Objetivos

- Introducir a los conceptos de redes y telecomunicaciones.
- Comprender el funcionamiento de las aplicaciones en red, específicamente las aplicaciones web.
- Aproximar a las tecnologías web modernas y al desarrollo de aplicaciones interactivas, específicamente, materiales educativos interactivos.
- Desarrollar y usar documentos web como material educativo interactivo.
- Introducirse a las técnicas de animación de gráficos svg usando el canvas.
- Experimentar el uso de un navegador web como plataforma de desarrollo de aplicaciones.
- Desarrollar aplicaciones web educativas multiplataforma.
- Analizar e implementar juegos como herramientas didácticas.

Seminario de Trabajo Final

Justificación

En este módulo los docentes realizan el trabajo final de la carrera a partir del análisis de los resultados de la implementación de la secuencia didáctica elaborada en el cursado del Módulo 5 "Elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza de la programación". El foco de este proyecto será la reflexión sobre la puesta en práctica de las clases de programación elaboradas por los docentes en el módulo 5, recuperando para ello las producciones que realizaron los alumnos y los datos que recolectaron sobre la experiencia. Para lograr una reflexión sistemática y

¹ Procese un input y obtenga como resultado un output, analice y transforme datos, que tenga una extensión entre 100 y 500 líneas de código; realice interpretaciones de un lenguaje y evalúe expresiones operando con ese lenguaje y generando resultados a partir de análisis sintácticos básicos. Ejemplos; programa de encriptación como el Descifrador César; procesamiento de textos para encontrar frecuencias, una calculadora polaca; programas que permitan comprender bases de datos abiertas; votaciones, noticias, minería de datos, datos del clima, interpretación de imágenes satelitales análisis visual con plataformas tales como 2MP

significativa se abordarán nociones vinculadas a la investigación, tales como definición del problema y estrategias de análisis. En un informe final los docentes presentarán el análisis de resultados de las propuestas implementadas y reflexionarán sobre implicancias y derivaciones posibles de la experiencia. Para elaborar el informe final, se espera que los docentes revisen los materiales teóricos y prácticos ofrecidos durante todo el postítulo.

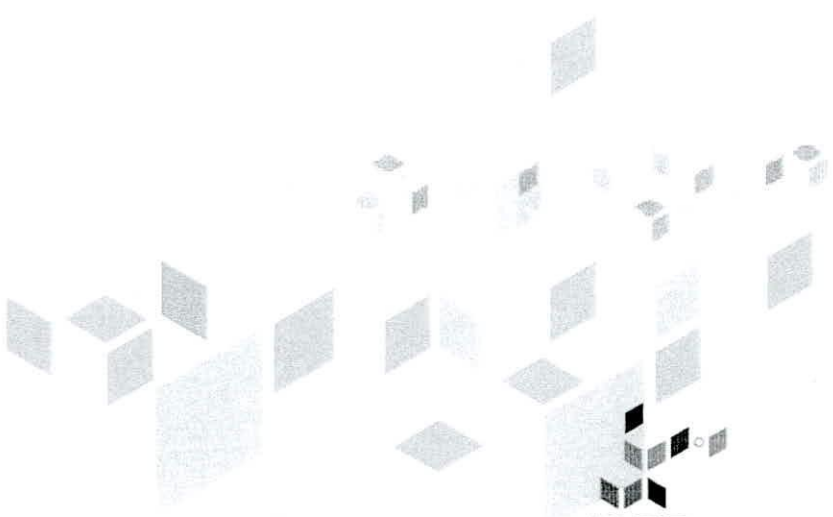
Objetivos

- Desarrollar estrategias de reflexión sistemática sobre la práctica de la enseñanza.
- Apropiarse de competencias propias de la investigación educativa.
- Reflexionar sobre la enseñanza de la programación en computación.
- Elaborar y presentar el trabajo final de carrera.

Evaluación

Los módulos que integran la Especialización se cursan y evalúan como unidades de acreditación independientes entre sí. Se requiere la aprobación de todos y cada uno de los módulos para acceder al cursado del Seminario de Trabajo Final de la carrera.

El resultado de la evaluación de cada módulo se consignará con los términos: APROBADO (con calificación igual o superior a seis) y DESAPROBADO (con calificación inferior a seis).


ISEP



Cohorte 2016

28 MAYO 2018



Identificación del Postítulo

Especialización Docente de Nivel Superior en la Enseñanza de la Programación en Informática

Certificación a otorgar

Título de Especialista Docente de Nivel Superior en la Enseñanza de la Programación en Informática

Carga horaria: (horas reloj)

429 horas

Destinatarios

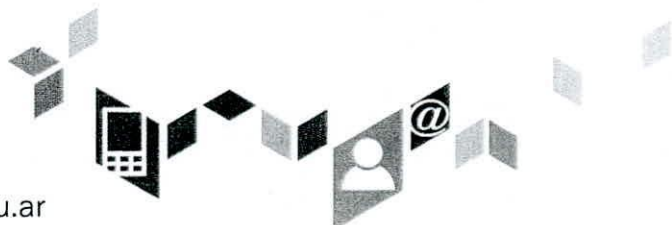
Docentes en actividad de escuelas de gestión estatal de Educación Primaria, Educación Secundaria y Educación Superior.

Instituciones oferentes

Instituto Superior de Estudios Pedagógicos. Córdoba. CUE 140544000 en convenio con la Facultad de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba (FAMAF).

Institutos asociados

Instituto de Enseñanza Superior Simón Bolívar. Córdoba. CUE 140397100



La propuesta **Especialización Docente de Nivel Superior en la Enseñanza de la Programación en Informática** atiende a las preocupaciones y prioridades pedagógicas de las políticas educativas de la provincia de Córdoba orientadas, en este caso, a la formación profesional de los docentes de los niveles de Educación Primaria, Secundaria y Superior interesados en la enseñanza de la programación en las escuelas. En este sentido, este trayecto acompaña políticas educativas como la Jornada Extendida en las escuelas de Educación Primaria y las escuelas PROA en la Educación Secundaria.

La especialización incluye a la enseñanza de la programación entre las herramientas prioritarias para comprender las lógicas de funcionamiento de la tecnología digital, alentando un modo de pensamiento afín a los desafíos de una sociedad atravesada por las nuevas tecnologías. Plantea como objetivo central la formación de los docentes en las bases de la programación y su didáctica y organiza la progresión de sus contenidos en proyectos que integran contenidos fundamentales de la programación con saberes pedagógicos, didácticos y tecnológicos. Estos contenidos observan un grado de complejidad creciente que contempla la familiarización con los conceptos de la programación, su uso en un programa o análisis y la producción de nuevos saberes a partir del dominio conceptual.

Se observa que la idea de un curriculum por proyectos es consistente con el énfasis que se plantea respecto al diseño y desarrollo de proyectos educativos y experiencias de enseñanza desde una perspectiva colaborativa, objetivo consistente con el carácter de los destinatarios que, agrupados por escuela, no están especializados en el campo de la programación. Esta condición expresa el desafío central de la propuesta. Por lo mismo, se disponen de aulas virtuales, tutorías e instancias presenciales que apoyen las dificultades que puedan emerger en la resolución de las actividades diseñadas.

Respecto a los contenidos presentes en los módulos, se aborda, a modo de introducción, la lógica de la programación a través de juegos lógicos y situaciones problemáticas sin el uso de la computadora, así como el examen de cuestiones fundamentales acerca de su enseñanza. Posteriormente, se promueve una aproximación a los lenguajes de programación a través de animaciones y videojuegos, diseñando las primeras microexperiencias de aula. Se destina un módulo para el desarrollo de un proyecto de ensamblaje y programación de un robot buscando automatizar procesos repetitivos. Otros proyectos propuestos introducen, a través del diseño de un sistema de votación, conceptos básicos de ingeniería de software y, a partir del análisis de bases de datos públicas, el procesamiento de datos. Finalmente, se ofrecen dos talleres que, considerando la perspectiva del docente como usuario, aportan nociones acerca del uso del hardware, los sistemas operativos y las redes; y del desarrollo de nociones web.

La especialización considera los debates disciplinares en el campo de la programación en informática y su enseñanza, atendiendo perspectivas didácticas a partir del conocimiento y análisis de nuevas formas de producción y divulgación científica y de bibliografía actualizada y relevante. Se procura una idea de la producción de conocimiento didáctico como resultado del estudio acerca de los problemas de la enseñanza, donde la práctica y la especificidad del saber puesto en juego buscan constituirse en objetos centrales de análisis.

Los contenidos y saberes trabajados a lo largo de la carrera son retomados en el módulo de Elaboración de una Propuesta Colectiva de Enseñanza y en el Seminario de Trabajo Final considerando particularmente la observación, el diseño, la planificación y puesta en desarrollo de diferentes situaciones de enseñanza, así como su análisis didáctico y comunicación en diferentes tipos de producciones escritas. Se espera que el diseño de los proyectos de



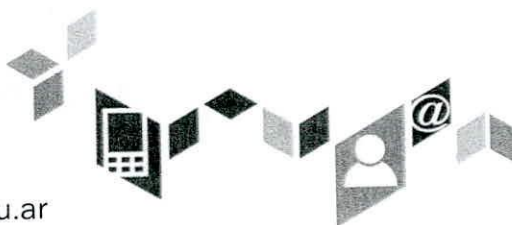
enseñanza que se demandan puedan impactar en la cultura escolar, en tanto desafían al trabajo colaborativo entre diferentes actores institucionales.

Cabe acotar que la participación de los docentes en entornos virtuales alienta una relación singular entre el conocimiento, el estudio, la enseñanza y los nuevos lenguajes y prácticas socioculturales que habilitan estos dispositivos. Se promueve, además, la adquisición de herramientas que posibilitan prácticas de tipo colaborativo sustanciales para la tarea docente en las escuelas.

En virtud de lo expuesto, la Secretaría Académica del Instituto Superior de Estudios Pedagógicos recomienda a la Dirección del ISEP que dé curso al procedimiento administrativo correspondiente ante la Secretaría de Educación del Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba.



Ruth Gotthelf
ISEP - Secretaría Académica
Ministerio de Educación





La **Dirección del Instituto Superior de Estudios Pedagógicos**, atendiendo al **Dictamen Favorable** emitido por la Secretaría Académica, remite lo actuado a la **Secretaría de Educación del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba** para el dictado de la resolución correspondiente acorde lo establecido por el Decreto n° 1043/17 en su art.2.




Mgtr. Adriana B. Fontana
Directora ISEP
Ministerio de Educación

