

Córdoba, 26/09/2017

VISTO: El proyecto de Capacitación: ~~Postítulo de Especialización Docente se Nivel Superior en Didáctica de las Ciencias de~~
la Computación
registrado en la R.P.F.D.C. bajo el Número: 3 15-2 de 400 horas Expdte. N°: 01-289866132-117
de Modalidad Semi Presencial

cuyos destinatarios son Docentes nivel: Primario

presentado por la Entidad Oferente: Instituto Superior de Formación Docente Ramón Menéndez Pidal

La definición de las competencias correspondientes a cada Ministerio establecidas por la Ley Orgánica N° 9454,

Y CONSIDERANDO:

Que la Entidad Oferente se encuentra debidamente registrada y no posee inhibiciones o sanciones de ningún tipo,

Que el proyecto se presentó en tiempo y forma, siendo evaluado favorablemente por el Equipo Técnico de Evaluación cuyo informe consta en los actuados motivo del presente,

Que lo solicitado se adecua a las previsiones del Decreto N° 1605/ 2003 y las Resoluciones Ministeriales N° 1506/ 2003 N° 1490/ 2003, N° 67/ 2005, N° 76/ 2007, N° 523/ 2008 y N° 398/ 2011,

Que compete a la Subsecretaría de Estado de Promoción de la Igualdad y Calidad Educativa entender en lo concerniente a la ejecución de los planes, programas y proyectos de su área, y al ejercicio del poder de policía en todo el territorio provincial,

Que la Subsecretaría de Estado de Promoción de la Igualdad y Calidad Educativa se avoca al conocimiento y resolución de los asuntos que corresponden a los fines y objetivos de la Formación Docente en el ámbito Provincial,

Por ello, Conforme al Artículo 24 del Decreto 2174/ 07 ratificado por Ley 9454,

El Subsecretario de Estado de Promoción de la Igualdad y Calidad Educativa
del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba

RESUELVE

ART.1°: ACEPTAR el Proyecto: ~~Postítulo de Especialización Docente se Nivel Superior en Didáctica de las Ciencias de la~~
Computación

de 400 horas reloj

presentado por el Oferente Instituto Superior de Formación Docente Ramón Menéndez Pidal

de Modalidad Semi Presencial

cuyos destinatarios son Docentes nivel: Primario

Sede: 1 / 2017 Departamento: Río Cuarto

Localidad: RIO CUARTO
GARIBALDI 50

Capacitador/es:

16991878	Buffarini	Flavia
17207688	De Dominici	Cecilia
17921929	Quintero	Teresa
18172300	Rosso	Fabiana
21515337	López	Alejandro
23226371	Permigiani	Sonia
23954763	Solivellas	Daniela
23983484	Novaira	Maria Marta
24150675	Boarini	Mauricio
26567216	Bavera	Francisco
26925724	Scilingo	Gastón

Cronograma:

RESOLUCIÓN DE ACEPTACIÓN N° 210/ 2017

31904885 Navarro Victoria
35672290 Pollitano Mariano
36603155 Cornejo Cesar

Encuentro Presencial: 03/03/2018	8:0	14:0	Primer Encuentro
Encuentro Presencial: 17/03/2018	8:0	14:0	
Encuentro Presencial: 31/03/2018	8:0	14:0	
Encuentro Presencial: 14/04/2018	8:0	14:0	
Encuentro Presencial: 28/04/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 12/05/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 26/05/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 09/06/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 23/06/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 07/07/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 28/07/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 11/08/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 25/08/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 08/09/2018	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 15/09/2018	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 29/09/2018	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 13/10/2018	8:0	15:0	
Encuentro Presencial: 27/10/2018	8:0	15:0	
Encuentro Presencial: 10/11/2018	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 24/11/2018	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 02/03/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 16/03/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 30/03/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 13/04/2019	8:0	14:0	
Encuentro Presencial: 27/04/2019	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 11/05/2019	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 01/06/2019	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 15/06/2019	8:0	17:0	
Encuentro Presencial: 29/06/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 27/07/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 10/08/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 24/08/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 07/09/2019	8:0	16:0	
Encuentro Presencial: 12/10/2019	8:0	14:0	Encuentro de Evaluación
Encuentro Presencial: 02/11/2019	8:0	14:0	Encuentro de Evaluación

ART. 3º: Protocolícese, notifíquese y dese copia.-

RESOLUCIÓN DE ACEPTACIÓN N°: 210/ 2017



[Handwritten signature]

Dr. Horacio A. Ferrer

Subsecretario de Estado de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa

J.D.

[Handwritten notes:]
Sra. Igarza
592610 ECUADOR
SWA 17.107 574
04/10/17

Propuesta de:

Postítulo de Especialización Docente de Nivel Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación

El Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, a través del Instituto de Formación Superior Docente Ramón Menéndez Pidal, y en forma conjunta con la Facultad de Ciencias Exactas Físico-Químicas y Naturales de la Universidad Nacional de Río Cuarto, ofrece a los docentes de **Educación Primaria** la **Especialización Docente de Nivel Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación** que iniciará su dictado en el año **2017**.

Este postítulo se desarrolla en el marco de una iniciativa conjunta entre la Fundación Sadosky, la FCEFQyN de la UNRC, y el Instituto de Formación Superior Docente Ramón Menéndez Pidal dependiente del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Esta iniciativa puede leerse en consonancia con la Res. 263/15 del Consejo Federal de Educación que en el *Artículo N° 1* 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.”*

La enseñanza de las ciencias de computación desde la educación primaria puede permitirnos generar situaciones en la que los estudiantes comiencen a desarrollar desde edades tempranas estrategias para la resolución de problemas, el razonamiento lógico, el pensamiento computacional (entendiendo por ello el habilidades de pensamiento de orden superior en el sentido en que se plantean en la taxonomía revisada de Bloom para la era digital¹), puedan desplegar su creatividad y comenzar a construir un marco conceptual que les permita aproximarse a las tecnologías desde un posicionamiento más crítico. Esta Especialización se propone que los docentes de educación primaria 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 en sus propuestas curriculares.

Un objetivo fundamental de esta formación docente es que puedan utilizar el pensamiento computacional y la creatividad para entender mejor el mundo, problematizar y transformar sus prácticas. La formación en Ciencias de la Computación (CC) posibilitará a los docentes 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 le impliquen a los niños 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 la Educación Primaria. Dicha interacción puede resumirse en “las políticas de desarrollo científico y tecnológico (Declaración de Budapest, Declaración de Santo Domingo...), las líneas de investigación en didáctica de las ciencias (alfabetización científica, formación científica para la

¹ Taxonomía de Bloom para la era digital. Andrew Churches. Eduteka, Octubre 2009. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomDigital>

ciudadanía...) y muchas reformas educativas recientes (inclusión de contenidos CTS en materias científicas, creación de asignaturas con ese perfil en muchos países...), comparten esa idea de que la enseñanza de la ciencia y la tecnología debe estar contextualizada en lo social y de que 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 en el contexto escolar no tiene como finalidad formar científicos, sino formar personas pertenecientes a una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y tecnología. Entender las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad es uno de los elementos 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.

La Especialización 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 posibilitan la evolución de su conocimiento. Se entiende que los docentes diseñarán actividades de aprendizaje en sus aulas de escuela primaria, 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 del Profesor de Educación Primaria) 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.

1. Título a otorgar

Especialista Docente de Nivel Superior en Didáctica de las Ciencias de la Computación.

2. Duración

Dos años.

3. Carga horaria

400 horas.

4. Destinatarios

Docentes de **Educación Primaria**

5. Perfil de los egresados de la especialización

Los docentes egresados de la especialización tendrán las bases y herramientas necesarias para utilizar el pensamiento computacional, la creatividad y la programación en sus actividades docentes. La formación, habilidades y experiencias adquiridas en Ciencias de la Computación (CC) posibilitará a los docentes evaluar críticamente los distintos entornos digitales de enseñanza, software y herramientas, aplicar los conceptos CC para crear programas sencillos, sistemas y toda una variedad de contenidos digitales, además adquirir las competencias necesarias para sus actividades docentes diarias como también para formar ciudadanos activos en un mundo digital.

Los docentes egresados tendrán los conocimientos necesarios para introducir a sus alumnos en la programación dentro de los distintos contenidos disciplinares. Podrán utilizar la programación bajo el lema *“aprender a programar, programar para aprender”*.

6. Requisitos de admisión

Son destinatarios de la primera cohorte de esta Especialización (año 2017) Profesores de Educación Primaria.

En principio se propone dar prioridad a Profesores de Educación Primaria en ejercicio promoviendo la participación de, al menos, dos docentes por Centro Educativo para posibilitar el diseño e implementación de proyectos situados y la colaboración entre colegas.

Cabe aclarar que los requisitos de admisión y selección deberán ser acordados con el Ministerio de Educación de la Provincia.

7. Objetivos

7.1. Objetivos Generales

Esta especialidad se propone posibilitar una aproximación de los docentes de Nivel Primario 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 en el Nivel Primario.
- Diseñar e implementar secuencias didácticas de actividades para el desarrollo del pensamiento lógico-computacional y estrategias para la resolución de problemas.
- Reflexionar críticamente sobre la práctica de la ciudadanía digital responsable en el uso de sistemas de tecnología y software.

- Fomentar el uso independiente y creativo de las Ciencias de la Computación en la práctica docente.
- 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.

7.2. 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.
- Reconocer la relación entre el hardware y el software.
- Identificar los principales componentes y funciones de los sistemas y redes de computación.
- Formarse y formar ciudadanos digitales responsables en el uso de sistemas de tecnología y software.

8. Régimen académico específico

La propuesta consta de cuatrocientas horas de cursado distribuidas en dos años. El plan de estudios está conformado por **ocho** módulos, con formato de talleres y/o proyectos con la siguiente distribución:

- Encuentros presenciales donde se abordarán los conceptos, procedimientos y estrategias necesarias para el desarrollo del proyecto/talleres del módulo. También en estos encuentros se brindarán orientaciones generales y realizarán acuerdos sobre lo que se trabajará en las clases virtuales y tutorías. Los encuentros presenciales se realizarán quincenalmente, los días sábados.
- 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 los proyectos/talleres.
- Actividades de Práctica Docente donde los alumnos diseñarán e implementarán propuestas en clases del Nivel Primario. Las prácticas docentes se realizarán en la institución de los participantes de la especialización y/o en las instituciones con las cuales el IFSD tiene convenio para realizar este tipo de actividades. Las prácticas serán supervisadas por pares docentes (otros alumnos de la especialización) y/o por miembros del equipo docente de la especialización.
- Encuentros virtuales, donde en grupos más pequeños 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 especialización coordinarán y responderán a las intervenciones en las aulas virtuales (donde se agruparán aproximadamente entre 20 y 30 docentes por aula) asegurando que los integrantes que pertenecen a la misma escuela compartan el mismo espacio virtual.

La organización temporal de los contenidos se presenta en la siguiente sección y se detalla en la descripción de cada módulo.

9. Carga horaria de la carrera

	Módulos	Formato curricular	Horas presenciales	Horas Práctica Docente	Horas virtuales	Total de horas
1	Herramientas de Comunicación y Colaboración	Taller	24	4	8	36
2	Introducción a la Resolución de problemas	Taller	36	4	10	50
3	Introducción a los Lenguajes de Programación	Taller	54	4	12	70
4	Administración y Configuración de Software y Hardware	Taller	30	4	10	44
5	La Programación como Recurso Educativo	Proyecto	46	4	10	60
6	Robótica y su Uso en la Enseñanza	Proyecto	36	4	10	50
7	Procesamiento de datos a partir del análisis de bases de datos públicas	Proyecto	24	4	12	40
8	Proyecto Integrador	Proyecto	30	12	8	50
	Horas Totales		280	40	80	400

10. Caracterización de cada módulo

10.1. Módulo 1: Herramientas de Comunicación y Colaboración

10.1.1. Objetivo General: Planificar actividades que fomenten el trabajo en equipo y el uso de herramientas colaborativas. Practicar la ciudadanía digital responsable en el uso de sistemas de tecnología y software.

10.1.2. Contenidos Mínimos: Herramientas de colaboración e interacción: mail, foro, wiki, redes sociales, repositorios de archivos, chat, videoconferencias, internet, aulas virtuales. Diferencias y potencialidades. Almacenamiento local vs. almacenamiento distribuido. Organización de contenidos digitales. Edición compartida. Implicaciones de utilizar la nube. Materiales educativos y licencias. Usuarios y prácticas seguras (claves y backup). Aplicaciones en el aula.

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

- Distinguir las características de cada una de las herramientas y sus posibilidades de uso en el aula.
- Reflexionar sobre el uso responsable de estas herramientas y el alcance de la información digital publicada en ellas.
- Conocer las diferencias básicas entre las licencias Copyright, Copyleft y Creative Commons y ser capaz de aplicarlas al contenido creado.
- Diferenciar características, ventajas y desventajas de almacenar la información localmente o de forma distribuida.
- Analizar ventajas y desventajas de la edición compartida.
- Comprender las implicaciones de utilizar la nube: disponibilidad, costo, relegar privacidad y propiedad de la información, relegar soberanía de los datos.
- Entender cómo los demás pueden ver y seguir una huella digital.
- Conocer el comportamiento adecuado en el ámbito digital.
- Comprender en qué medida los datos sobre la identidad digital pueden o no pueden ser utilizados por terceros.
- Comprender la importancia y los motivos de utilizar claves seguras y la necesidad de generar copias de respaldo de la información.
- Discutir sobre las bases filosóficas de la protección legal de los derechos a la privacidad.
- Utilizar el entorno virtual (aula virtual), a través del uso efectivo de sus herramientas.

10.1.4. Organización temporal de los contenidos: 36 hs. totales organizadas en:

- 24 hs. Presenciales: 4 encuentros de 4 hs. y 4 tutorías de 2 hs.
- 4 hs. práctica docente;
- 8 hs. de encuentros virtuales.

10.1.5. Metodología de evaluación parcial y final: La evaluación **parcial** tendrá en cuenta la capacidad y autonomía para instalar software; la capacidad y autonomía para crear y configurar cuentas de usuario, administrar claves, gestionar información y utilizar distintos softwares.

La evaluación **final** tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación del mismo en clase.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.1.6. Proyecto: Diseño e implementación de una actividad colaborativa interescolar en un espacio virtual.

10.1.7. Bibliografía:

- Cómo Aprenden los Niños (How children learn). Stella Vosniadou. International Academy of Education. Disponible en: <http://www.ibe.unesco.org/publications/practices.htm>
- Aprendizaje en Ambientes Virtuales y Colaborativos. Capítulo del libro "Los Computadores en la Nueva Visión Educativa". Luz Adriana Osorio Gómez. Escuela Colombiana de ingeniería, 2000.
- Cuadro comparativo de tipos de proyectos. Eduteka. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/10/316/>
- Proyectos Colaborativos en Internet. Eduteka. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/10/304/>
- Herramientas de Trabajo para Proyectos Colaborativos. Juan Carlos López García & Boris Sánchez Molano. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/10/306/1121/1>
- Tutoriales web de las herramientas.

10.2. Módulo 2: Introducción a la Resolución de Problemas

10.2.1. 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).

10.2.2. 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. Representación y almacenamiento de la información. Sistema de numeración binario. Codificación de la información.

10.2.3. Objetivos: 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 cognitivas de orden superior 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.
- Reflexionar sobre la importancia de fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas de alto orden en niños.
- Explorar la representación de información (texto, imágenes, audio, video, etc) usando diferentes códigos.
- Comprender que una cadena de bits se puede utilizar para representar la información
- Comprender la conversión de los números decimales a números binarios y viceversa.
- Desarrollar estrategias para potenciar el aprendizaje de estos conocimientos en el aula.

10.2.4. Organización temporal de los contenidos: 50 hs. totales organizadas en:

- 36 hs. Presenciales: 4 encuentros de 6 hs. y 4 tutorías de 3 hs.
- 4 hs. práctica docente;
- 10 hs. de encuentros virtuales.

10.2.5. 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 del mismo en clase.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.2.6. Proyecto: Elaboración colaborativa de una colección de actividades de aproximación al pensamiento lógico y de construcción de estrategias de resolución de problemas en el Nivel Primario.

10.2.7. Bibliografía:

- Education and Learning to Think. Lauren B. Resnick. National Academies. 1987.
- La taxonomía de Bloom y sus actualizaciones. Juan Carlos López García. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/TaxonomiaBloomCuadro>
- CS Unplugged: An enrichment and extension programme for primary aged children. Tim Bell, Ian H. Witten and Mike Fellows. 2015. Disponible en: http://csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/03/CSUnplugged_OS_2015_v3.1.pdf
- Pensamiento Computacional (PC) en educación escolar Caja de herramientas para líderes. Primera edición. Computer Science Teachers Association (CSTA) y International Society for Technology in

- Education (ISTE). 2011. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/PensamientoComputacional1.pdf>
- Pensamiento computacional ilustrado. Benjamin Chun & Tim Piotrowski. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2128/1>
 - Herramienta para analizar problemas. Juan Carlos López García. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/272/2172/1>
 - Computational Thinking Benefits Society. Social Issues in Computing. Wing, Jeannette. 2014. Disponible en: <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>
 - El Pensamiento Computacional. Jorge Luis Zapotecatl Lopez. 2014. Disponible en: <http://www.pensamientocomputacional.org/Files/pensamientocomputacional.pdf>
 - Computational thinking - Quickstart: Computing for primary. Disponible en: http://primary.quickstartcomputing.org/resources/pdf/comp_thinking.pdf

10.3. Módulo 3: Introducción a los Lenguajes de Programación

10.3.1. 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.]

10.3.2. 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.

10.3.3. Objetivos: 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.

10.3.4. Organización temporal de los contenidos: 70 hs. totales organizadas en:

- 54 hs. Presenciales: 6 encuentros de 6 hs. y 6 tutorías de 3 hs.
- 4 hs. práctica docente;
- 12 hs. de encuentros virtuales.

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

La evaluación **final** tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación del mismo en clase.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.3.6. Proyecto: Formulación e implementación de una secuencia didáctica para integrar la enseñanza de la programación en un área disciplinar.

10.3.7. Bibliografía:

- El nombre verdadero de la programación: Una concepción de enseñanza de la programación para la sociedad de la información. Pablo E. Martínez López, Eduardo Bonelli, Federico A. Sawady O'Connor. Disponible en:
<http://www.gobstones.org/download/el-nombre-verdadero-de-la-programacion/>
- Las bases conceptuales de la Programación: Una nueva forma de aprender a programar. Pablo E. Martínez López. Disponible en:
<http://www.gobstones.org/download/bases-conceptuales-de-la-programacion/>
- Cuaderno para el docente: Actividades para aprender a Program.AR. Fundación Sadosky. 2017. Disponible en: <http://program.ar/descargas/manual-docente-descarga-web-v2017.pdf>
- Introducción a la Programación. Gerardo Sarria y Mario Mora. 2015

10.4. Módulo 4: Administración y Configuración de Software y Hardware

10.4.1. Objetivo General: Demostrar y comprender la relación entre el hardware y el software.

10.4.2. Contenidos Mínimos: Hardware y Software. Instalación y configuración de hardware y software. Memoria de dispositivos digitales. Soportes de almacenamiento de información digital. Organización de contenidos digitales en soportes de almacenamiento. Conceptos básicos de Sistemas Operativos y Redes. Los sistemas operativos y las redes desde la perspectiva del docente como usuario crítico. Trasmisión de la información en redes. Implicaciones de transmitir información en redes. Seguridad. Internet y la nube. Software libre y software privativo.

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

- 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.
- Comprender los mecanismos de funcionamiento de una computadora, reforzando la relación entre hardware y software.
- Conocer los conceptos básicos de administración y configuración de redes y sistemas operativos para instalar y administrar dispositivos y software educativo.
- Comprender la estructura de internet como una red de intercambio de información.
- Comprender cómo viaja la información en internet.
- Comprender la función de la memoria en la computadora y en el proceso de ejecución de los programas.
- Comprender de qué manera los servicios de intercambio de información más utilizados en la vida cotidiana se montan sobre redes informáticas.
- Distinguir software privativo y software libre y discutir las implicaciones filosóficas y técnicas de su uso en el ámbito educativo y la vida cotidiana.
- Distinguir hardware abierto y cerrado y discutir sobre la posibilidad de las formas de apropiación del objeto tecnológico.
- Desarrollar estrategias para potenciar el aprendizaje de estos conocimientos en el aula.

10.4.4. Organización temporal de los contenidos: 44 hs. totales organizadas en:

- 30 hs. Presenciales: 4 encuentros de 6 hs. y 3 tutorías de 2 hs.
- 4 hs. práctica docente;
- 10 hs. de encuentros virtuales.

10.4.5. Metodología de evaluación parcial y final: La evaluación **parcial** tendrá en cuenta la comprensión de los conceptos introducidos en el módulo y la capacidad y autonomía para instalar y configurar dispositivos periféricos y de redes;

La evaluación **final** tendrá en cuenta la actividad propuesta y su implementación en el aula, esta actividad deberá estar orientada a introducir los sistemas operativos y/o las redes.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.4.6. Bibliografía:

- La apropiación de las TIC por jóvenes de sectores populares urbanos en espacios de acceso público. Aguerre, C., Larghi, S. B., Calamari, M., Fontecoba, A., Gaztañaga, M., Mognillansky, M., de León, J. P. (2010). Revista Argentina de Estudios de Juventud, 1(3).
- The Death of Moore's Law Will Spur Innovation. Andrew Huang. IEEE Spectrum, 52(4), 2015.
- Redes de datos en instituciones de educación básica y media. Juan Carlos López García & Willy Figueroa Celis. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/RedEscolarDatos>
- Sistemas Operativos Modernos (Capítulos 1 y 2). A. Tanenbaum y V. Maarten. Tercera edición PEARSON EDUCACIÓN. 2009.

10.5. Módulo 5: La programación como recurso educativo

10.5.1. Objetivo General: Promover la enseñanza de la programación integrada a contenidos disciplinares. Promover la programación como recurso didáctico en la enseñanza.

10.5.2. Contenidos Mínimos: Animaciones, simulaciones y videojuegos. Animaciones, simulaciones y videojuegos como herramientas de enseñanza de programación. Proyectos integrados por áreas como recurso para la enseñanza de la programación. Animaciones, simulaciones y videojuegos como recursos para la enseñanza de diversas áreas (matemática, lengua, ciencias). Análisis y diseño de estrategias de enseñanza de la programación. Propiedad intelectual y licencias y sus implicaciones en la producciones (programas, materiales, producciones creativas) propias .

10.5.3. Objetivos: 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 animaciones, simulaciones 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.
- Analizar e implementar programas como material educativo interactivo y como herramientas didácticas.
- 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 y aplicar el uso de licencias libres aplicadas a sus propias producciones creativas.
- 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.
- Afianzar los conceptos y habilidades de programación aprendidos en los módulos anteriores.
- Desarrollar estrategias para potenciar el aprendizaje de estos conocimientos en el aula.

10.5.4. Organización temporal de los contenidos: 60 hs. totales organizadas en:

- 46 hs. Presenciales: 6 encuentros de 6 hs. y 5 tutorías de 2 hs.
- 4 hs. práctica docente;
- 10 hs. de encuentros virtuales.

10.5.5. Metodología de evaluación parcial y final: La evaluación **parcial** tendrá en cuenta la capacidad y autonomía para desarrollar, modificar y probar (testear) animaciones, simulaciones y videojuegos sencillos aplicados a la enseñanza de contenidos disciplinares.

La evaluación **final** tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación del mismo en clase.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.5.6. Proyecto: Desarrollo de una animación y/o videojuego para la enseñanza de un contenido disciplinar.

10.5.7. Bibliografía:

- Aprender a programar, programar para aprender. Mitchel Resnick. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/284/2167/1>
- Guía de referencia de Scratch. Disponible en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/ScratchGuiaReferencia.pdf>
- ScratchJr: Actividades para el aula. DevTech Research Group, Lifelong Kindergarten Group & Playful Invention Company. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/scratchjr-actividades>
- Cuaderno para el docente: Actividades para aprender a Program.AR. Fundación Sadosky. 2017. Disponible en: <http://program.ar/descargas/manual-docente-descarga-web-v2017.pdf>
- Currículo de aula para ScratchJr: Tipos de animación. DevTech Research Group, Universidad de Tufts. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/scratchjr-curriculo1>

- Divirtiéndose en el patio de juegos: currículo de juegos para los grados preescolar a segundo de primaria. DevTech Research Group, Universidad de Tufts. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/scratchjr-curriculo2>
- Nuevas propuestas para estudiar y evaluar el desarrollo del Pensamiento Computacional. Karen Brennan, Mitchel Resnick. (2012). "American Educational Research Association", AERA 2012, Vancouver, BC, Canada. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/modulos/9/284/2120/1>
- Experiencias de ejemplo: <http://eduteka.icesi.edu.co/herramientas/32/254/>

10.6. Módulo 6: Robótica y su uso en la Enseñanza

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

10.6.2. 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.

10.6.3. Objetivos: 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.

10.6.4. Organización temporal de los contenidos: 50 hs. totales organizadas en:

- 36 hs. Presenciales: 4 encuentros de 6 hs. y 4 tutorías de 3 hs.
- 4 hs. práctica docente;
- 10 hs. de encuentros virtuales.

10.6.5. 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 del mismo en clase.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.6.6. Proyecto: Elaboración colaborativa de una colección de actividades para la enseñanza de programación utilizando robótica.

10.6.7. Bibliografía:

- Think Outside the Bots. Revista Learning & Leading with Technology, Volumen 31, Número 2, Octubre de 2003. Disponible en: <http://edpt200.mcgill.ca/readings/Think%20Outside%20the%20Bots.pdf>
- Robotics as an Educational Tool. Orazio Miglino, Henrik Lund y Maurizio Cardaci. Journal of Interactive Learning Research. Disponible en: https://www.academia.edu/4338412/Robotics_as_an_Educational_Tool
- Computational thinking in educational activities: an evaluation of the educational game lightbot. Gouws, L. A., Bradshaw, K., & Wentworth, P. (2013, July). Proceedings of the 18th ACM conference on Innovation and technology in computer science education (pp. 10-15). ACM.
- Análisis comparativo de dos formas de enseñar matemáticas básicas: robots lego nxt y animación con scratch. Tec, B., Uc, J., Gonzalez, C., García, M., Escalante, M., & Mantañez, T. (2010). Memorias de la Conferencia Conjunta Iberoamericana sobre Tecnologías para el Aprendizaje (pp. 103-109).

10.7. Módulo 7: Procesamiento de datos a partir del análisis de bases de datos públicas

10.7.1. Objetivo General: Adquirir habilidades para procesar bases de datos públicas, generar actividades áulicas de introducción al procesamiento de bases de datos públicas y obtener una posición crítica sobre la importancia de la información pública y el gobierno abierto.

10.7.2. Contenidos: Conceptos centrales de procesamiento de datos (recolección, adquisición y visualización de datos). Análisis conceptual de 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. Gobierno abierto. Impacto de la información pública y la capacidad para procesarla para garantizar derechos y controlar la gestión pública. Grandes cantidades de información y su uso en Inteligencia Artificial. Seguridad de la información. Conceptos básicos de criptografía y seguridad informática. Criptografía simétrica y asimétrica.

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

- Familiarizarse con conceptos centrales de la recolección, procesamiento y análisis de datos.
- Evaluar la exactitud, relevancia, pertinencia, integralidad y las influencias que se producen en las fuentes de información electrónica.
- Reflexionar sobre las bases filosóficas de la protección legal de los derechos a la privacidad.
- Reflexionar sobre la importancia del Gobierno Abierto.
- Adquirir habilidades para procesar información pública.
- Obtener un posicionamiento crítico sobre el derecho a acceder a la información pública y sobre la necesidad que los ciudadanos adquieran habilidades para procesar dicha información.
- Afianzar los conceptos y habilidades de programación aprendidos en los módulos anteriores.
- Comprender cómo pueden los sistemas informáticos predecir el comportamiento o deducir preferencias de los usuarios analizando grandes cantidades de información.
- Comprender los fundamentos de la criptografía, qué es y sus implicancias en la seguridad de la información.
- Reflexionar sobre las bases filosóficas de la protección legal de los derechos a la privacidad.
- Desarrollar estrategias para potenciar el aprendizaje de estos conocimientos en el aula.

10.7.4. Organización temporal de los contenidos: 40 hs. totales organizadas en:

- 24 hs. Presenciales: 3 encuentros de 6 hs. y 3 tutorías de 2 hs.
- 4 hs. práctica docente;

- 12 hs. de encuentros virtuales.

10.5.5. Metodología de evaluación parcial y final: La evaluación **parcial** tendrá en cuenta la capacidad y autonomía para recolectar, procesar y analizar datos.

La evaluación **final** tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula y la presentación del mismo en clase.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.7.6. Proyecto: Diseñar e implementar en el aula una secuencia didáctica para introducir a la minería de datos en el marco de un contenido disciplinar.

10.7.7. Bibliografía:

- Getting Creative with Big Data. Jason Ohler. Disponible en: <http://www.jasonohlerideas.com/so/eLQt-JfY#/main>
- Herramientas de las TIC que contribuyen a formar para la ciudadanía. Eduteka. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/FormacionCiudadana>

10.8. Módulo 8: Proyecto Integrador

10.8.1. Objetivo General: Diseñar, implementar y evaluar una propuesta integrada de enseñanza de la Programación para el Nivel Primario.

10.8.2. Contenidos Mínimos: Tanto las horas de Prácticas como las del Proyecto Integrador, están pensadas para ir construyendo "Bucles de Aprendizajes", cada módulo de contenidos se va a ir integrando progresivamente en estas dos propuestas. Lo que se va construyendo como objeto de conocimiento, el estudiante (Profesor de Educación Primaria) va a tener que diseñar e implementar (Pareja Pedagógica) una propuesta de enseñanza, modelizando experiencias con estudiantes, espacios y tiempos reales.

En este módulo los docentes realizan el trabajo final de la carrera a partir de los proyectos, contenidos y experiencias adquiridas en el cursado de los restantes módulos. El proyecto final cuenta de 3 momentos que no se suceden en el tiempo, sino que se integran progresivamente:

(1) un momento teórico, en donde se abordarán nociones vinculadas a la investigación, tales como definición del problema, metodologías de trabajo de campo, estrategias de análisis. Se recuperarán los contenidos ejes de los diferentes módulos que le permitan al estudiante fundamentar la propuesta de trabajo.

(2) un momento práctico, en donde se recuperarán las experiencias de aprendizaje y las producciones que realizaron los estudiantes y los datos que recolectaron sobre la experiencia. Elaboración de una Propuesta Integrada de Enseñanza de Programación para el Nivel Primario. Implementación de la Propuesta (Pareja Pedagógica) en las Escuelas de Nivel Primario. Registro de la experiencia, análisis y evaluación de la experiencia.

(3) un momento reflexivo, 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. Se generará un espacio de puesta en común y discusión de los resultados de cada propuesta.

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

- Generar oportunidades de aprendizaje de contenidos de la Ciencias de la Computación en el Nivel Primario.
- Propiciar el trabajo en equipo entre los estudiantes.
- Desarrollar estrategias de reflexión sistemática sobre las prácticas de enseñanza.
- Apropiarse de competencias propias de la investigación educativa.
- Reflexionar sobre la enseñanza de la programación y la resolución de problemas.
- Adquirir experiencia en la enseñanza de la programación.
- Conocer cómo se aplican los diferentes tipos de licencias a la información y a los recursos usados y/o creados (copyright, copyleft y creative commons).

10.8.4. Organización temporal de los contenidos: 50 hs. totales organizadas en:

- 30 hs. Presenciales: 4 encuentros de 4 hs. y 4 tutorías de 3,5 hs.
- 12 hs. práctica docente;
- 8 hs. de encuentros virtuales.

10.8.5. Metodología de evaluación final: La evaluación **final** tendrá en cuenta el proyecto diseñado, su implementación en el aula, la presentación y la defensa oral.

Aspectos importantes que se considerarán en la evaluación: participación, aportes, curiosidad, creatividad y proactividad.

10.8.6. Proyecto: Diseño e implementación de un proyecto de enseñanza integrado de Programación para el Nivel Primario. Elaboración de un informe de la implementación. Presentación y defensa oral de la propuesta.

10.8.7. Bibliografía:

- El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. Berrocoso, J. V., Sánchez, M. R. F., & Arroyo, M. D. C. G. (2015). Revista de Educación a Distancia, (46).
- Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. Olabe, X. B., Basogain, M. Á. O., & Basogain, J. C. O. (2015). Revista de Educación a Distancia, (46).
- Análisis de la práctica educativa de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión. García Cabrero, Benilde, Loredo Enríquez, Javier, & Carranza Peña, Guadalupe. (2008). Revista electrónica de investigación educativa, 10(spe), 115.
- Guías para escribir informes de investigación educativa

11. 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 el desarrollo del Proyecto Integrador 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).

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.