



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Ciencias de la Computación

Tramo 6 | Grado 9.º

Componente:

Técnico-Tecnológico

Espacio curricular

Técnico-Tecnológico

2023

Espacio Técnico-Tecnológico

Fundamentación

Es necesario enmarcar este espacio en la sociedad del siglo XXI, signada por profundos cambios que pueden sintetizarse en la idea de revolución digital (Baricco, 2019; Salvat y Serrano, 2011). Las tecnologías forman parte del diario vivir de las personas y se deben abordar con sentido crítico, ya que no son neutras y tampoco son un fin en sí mismas; tienen implicancias éticas, políticas y filosóficas (Magnani, 2022). En consecuencia, es necesario desarrollar competencias, conocimientos y habilidades, a fin de alcanzar mayores niveles de usos democráticos de las tecnologías para lograr una sociedad más justa.

Históricamente, la escuela ha tenido la misión de transmitir la cultura validada por la sociedad a las nuevas generaciones (Dussel, 2010) y el cambio de época condiciona aquello que consideramos válido para enseñar. Así es que Pérez Gómez (2012) plantea que

la misión de la escuela es ayudar al desarrollo de las capacidades, competencias o cualidades humanas fundamentales que requiere el ciudadano contemporáneo para vivir de manera satisfactoria en los complejos contextos de la era de la información. (p. 98)

En esta línea de pensamiento, el espacio técnico-tecnológico propone competencias generales y específicas que implican saber hacer con el saber, desde un proceso educativo que impulse estrategias metodológicas tendientes al desarrollo de competencias cognitivas altas, a saber: razonamiento, creatividad, toma de decisiones y resolución de problemas.

La contextualización y la búsqueda de sentido de las tecnologías en la educación es imprescindible para considerar su integración como estrategia pedagógica más que tecnológica. Ello implica posicionarse desde un punto de vista crítico, ético y creativo al considerar específicamente cómo, desde las edades más tempranas, se hace un uso de las tecnologías digitales en la vida cotidiana.

Generar la capacidad de pensar, analizar y crear con tecnologías posibilita a las personas estar más preparadas para enfrentar un sinnúmero de situaciones presentes y futuras que son propias de la cultura digital. Mediante la educación podemos tender a la construcción de sociedades más justas y democráticas.

Los estudiantes deben entender cómo funciona la tecnología, apropiarse de los saberes de las ciencias de la computación, entender cómo sus áreas inciden en el mundo y por qué el lenguaje informático es un elemento fundamental en la sociedad actual (Levis, 2007). Esto contribuye al desarrollo de competencias necesarias para el progreso de las personas y de la sociedad (Seehorn et al., 2011), y permite que sean personas críticas, que logren desempeñarse en el mundo actual y que potencialmente puedan ser creadores de tecnología, no solo usuarios.

La educación debe contribuir en el desarrollo de competencias y conocimiento de disciplinas científicas y tecnológicas, entre otras (Ley 18437, Uruguay, 2008), dar respuesta a los retos de la educación del siglo XXI, integrando a las prácticas de enseñanza y de aprendizaje, con mismo énfasis que las humanidades, a la educación en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), con un enfoque interdisciplinario que se aplica a situaciones de la vida real y que incluye la ciudadanía digital (ANEP, 2020).

Para dar respuesta a los retos y contribuir con los estudiantes en el logro de las competencias básicas del siglo XXI, resulta necesario fomentar el desarrollo de habilidades relacionadas con el Pensamiento computacional y formar en áreas como algoritmia, inteligencia artificial, base de datos, programación, robótica, mecatrónica (Bocconi et al., 2017; Cobo, 2016), las que potencian el desarrollo de habilidades que toda persona debe tener, como son la creatividad, las habilidades lingüísticas, el cálculo y resolución de problemas, el pensamiento lógico, el análisis y la descomposición de problemas en componentes más pequeños, la capacidad de abstracción, el pensamiento complejo, el uso de algoritmos y automatización (Bocconi et al., 2017; Wing, 2011). Lo que además favorece la transversalidad del conocimiento, que es clave para aplicar proyectos en el aula y beneficiarse del aprendizaje en torno a cualquier otro tema, sin atarse a una sola tecnología y pudiendo impactar en cualquier ámbito de la educación y de la realidad.

Tomando como referencia el Marco Curricular Nacional (MCN) 2022, señalamos que «vivimos en un mundo modelado por la tecnología» (Gay y Ferreras, 1997, p. 79). La palabra *tecnología* es un concepto amplio que involucra un conjunto de conocimientos, técnicas y procesos que sirven para el diseño y para la elaboración de diferentes objetos de utilidad para satisfacer necesidades.

Por su parte, según el concepto elaborado en el simposio internacional realizado por la Unesco en París en 1985,

tecnología es el saber hacer y el proceso creativo que permite utilizar herramientas, recursos y sistemas para resolver problemas con el fin de aumentar el control sobre el medio ambiente natural y el constituido por el hombre y modificar la condición humana. (Unesco, 1985)

Dada la importancia que ha tomado la tecnología en todos los ámbitos de la vida, tiene relevancia introducirla en diversos aspectos del contexto escolar en forma gradual, desde la educación inicial hasta el fin de la educación media superior, y en relación transversal con y entre las disciplinas.

Este espacio curricular hace énfasis en lo expresado en el MCN, con relación a que

el sistema educativo debe tomar en cuenta las necesidades de los estudiantes y favorecer la incorporación de la educación tecnológica no solo desde la perspectiva de su uso para la vida diaria, sino desde una perspectiva social comprometida y aspirando a una ciudadanía digital responsable, coherente con los objetivos de la ciudadanía local y global (ANEP - Codicen, 2022, p. 55).

Competencias específicas (CE) del espacio y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE1. Aborda con autonomía problemas concretos y elabora proyectos tecnológicos o computacionales con diferentes niveles de complejidad, a la vez que construyen espacios de trabajo colaborativo y aplica diferentes estrategias metodológicas. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Pensamiento creativo, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros.

CE2. Reconoce, construye y aplica de manera creativa diferentes soluciones para abordar distintas situaciones, registra el proceso y comunica los resultados de manera efectiva. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros.

CE3. Utiliza diferentes tipos de herramientas tecnológicas (digitales y manuales) y recursos de las ciencias de la computación de manera adecuada y responsable para el diseño y la construcción de soluciones. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Iniciativa y orientación a la acción.

CE4. Identifica y reconoce la funcionalidad de las nuevas tecnologías, lo que le permite entender el mundo que lo rodea y abordar problemas computacionales o técnicos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento computacional, Pensamiento científico, Ciudadanía local, global y digital.

CE5. Reflexiona sobre el vínculo de las tecnologías con la sociedad y el ambiente para construir una actitud crítica y ética. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

CE6. Reconoce los aspectos del entorno que se pueden modelar o sistematizar mediante algoritmos y crea soluciones utilizando la lógica computacional y la tecnología. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Relación con los otros.

Contenidos estructurantes de las disciplinas del espacio

- Tecnología, sociedad, ambiente y producción (CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6).
- Alfabetización digital, tecnología educativa y ciudadanía digital (CE2, CE4, CE5).
- Algoritmia, pensamiento computacional, programación, robótica y problemas computacionales (CE1, CE2, CE3, CE4, CE5, CE6).
- Organización, procesamiento y gestión de información (CE1, CE2, CE3, CE6).
- Objetos tecnológicos, arquitectura de dispositivos, redes e Internet. (CE2, CE3, CE4, CE5).

Orientaciones metodológicas del espacio

En función de las competencias y logros a alcanzar, cada docente elegirá cómo, cuándo y qué contenidos abordar. En la toma de decisiones, considerando que estamos en un mundo en constante transformación, en el que la tecnología básica, los productos y los métodos de producción están supeditados a un cambio permanente, los docentes tienen libertad para incorporar al programa nuevos contenidos o nuevas tecnologías emergentes que sean de interés para los estudiantes.

Acorde al Marco Curricular Nacional 2022, diseñar situaciones de aprendizaje pertinentes requiere un enfoque interdisciplinar en constante proceso de construcción y reconstrucción, en el marco de metodologías activas que permitan desplegar diversos escenarios de aprendizaje, donde el conocimiento se presente distribuido, al alcance de todos, y donde se ofrezcan oportunidades para interactuar con otros y responder a los desafíos que se presentan en forma creativa y colaborativa.

De este modo, los estudiantes pueden comprender cómo se construyen y funcionan las tecnologías y los entornos digitales, al mismo tiempo que aprenden a intervenir, modificar y crear, mediante su uso significativo, crítico y creativo.

Se visualiza, por tanto, la necesidad de implementar metodologías activas de aprendizaje y enseñanza que, si bien no son un aporte pedagógico reciente, sino que tiene sus orígenes a finales del siglo XIX con el movimiento de la Escuela Nueva (siendo algunos de sus referentes Dewey, Pestalozzi, Rousseau, Tolstoi), hoy esta construcción pedagógica se resignifica por las potencialidades que aporta la tecnología en la actualidad.

En este sentido, el docente a través del proceso de enseñanza diseña situaciones de aprendizaje pertinentes, orienta, monitorea, brinda apoyos, favorece intercambios, promueve la creación de redes conceptuales y procesos de metacognición, autonomía y autorregulación del aprendizaje, gestiona tiempos, espacios y agrupamientos, ayuda a identificar y desarrollar potencialidades, a fin de que los estudiantes sean capaces de construir ideas, esquemas, modelos, mapas mentales con los que puedan interpretar e intervenir la realidad, ocupar un papel central en la construcción de sus propios aprendizajes, indagando, proponiendo y ensayando soluciones, siendo capaces de creer en sí mismos y en sus posibilidades.

Se requiere tener en cuenta la integralidad e interdisciplinariedad del conocimiento, es decir, la capacidad de mirar un mismo saber desde diversos enfoques mediante la convergencia de múltiples alfabetizaciones; a través del diseño y la planificación de situaciones didácticas que restablezcan las lógicas del saber, favorezcan la creación de conexiones entre los conocimientos y permitan establecer redes de pensamiento.

Estos procesos tienden a potenciar el desarrollo de las capacidades de comprender, crear, producir, conocer, ser y hacer con otros; incorporando además los principios del DUA (Diseño Universal de Aprendizajes), a fin de garantizar la igualdad de posibilidades y oportunidades a través de propiciar múltiples formas de participación, implicación y representación, de modo tal que sean atendidas la centralidad en los estudiantes y los diversos estilos de aprendizaje presentes en las aulas.

Existe un conjunto de metodologías activas que contribuyen al desarrollo de competencias, tales como:

Gamificación: se basa en el uso de dinámicas o mecánicas de juego en el proceso educativo, teniendo en cuenta el componente lúdico de los procesos de enseñanza y aprendizaje, para promover la motivación, el compromiso, la simbolización y la construcción del conocimiento.

Aprendizaje basado en el juego (ABJ): implica el uso de juegos como medio para apoyar el aprendizaje, la asimilación o la evaluación sugeridas.

El aprendizaje basado en proyectos (ABP): facilita al docente plantear las propuestas desde la interdisciplinariedad. La característica principal del ABP es la contextualización en función de los avances sociales y tecnológicos propios de la realidad del estudiante. Los proyectos responden a problemáticas de la vida real.

El aprendizaje basado en problemas: propone abordar problemáticas reales desde la centralidad en el estudiante, para que este sea capaz de identificar, analizar, diseñar, planificar, construir y evaluar para resolver problemas.

Aula invertida y aprendizaje en ambientes mixtos: a través de propuestas que se combinan y complementan con el aula presencial, de carácter complejo y divergente, abiertas y flexibles, capaces de provocar conflictos cognitivos y desafíos éticos en un ambiente de aprendizaje no exclusivamente físico, que requieren implicación de las familias en los primeros tramos y se orientan a una creciente autonomía en los subsiguientes.

Metodología STEAHM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte, humanidades y matemática): basada en actividades que promuevan procesos de experimentación colaborativa, autonomía, confianza para la toma de decisiones, indagación, resolución y creación, potenciados por medio de la educación artística como mediadora de los procesos de construcción de aprendizajes, impulsando el desarrollo de la curiosidad, así como del pensamiento crítico y creativo. Este marco metodológico permite promover colaboración, interés, curiosidad, creatividad e imaginación entrelazando tecnología, artes, humanidades y ciencias.

Orientaciones sobre la evaluación del espacio

El proceso de evaluación es necesario que acontezca de forma continua, permanente y contextualizada, en función de las trayectorias educativas que los estudiantes van construyendo. Brinda información relevante de forma continua y permanente para orientar tanto los procesos de aprendizaje como las propias prácticas de enseñanza.

Toda información y reflexión obtenida a partir del trabajo de los estudiantes permitirá fortalecer las estrategias de enseñanza para el desarrollo de las diferentes capacidades que se busca promover en esta área.

En este espacio técnico-tecnológico que se propone abordar la educación digital y tecnológica en conjunto, en el marco de la enseñanza y del aprendizaje de manera transversal y articulada

con las diversas áreas que conforman la estructura curricular (abordaje interdisciplinar), el proceso de evaluación no deberá realizarse de manera descontextualizada, sino en relación con los diferentes contenidos y propuestas de las áreas involucradas y considerando la articulación propuesta.

Ruiz (2007) propone que el enfoque en competencias debe organizar la enseñanza de tal forma que los estudiantes desarrollen sus capacidades para la resolución de problemas reales, lo cual lleva a desarrollar estrategias para evaluar el desempeño de los estudiantes y el nivel alcanzado por ellos.

La evaluación por competencias requiere que el docente determine el nivel de desempeño del estudiante, pero teniendo en cuenta que las competencias no son observables por sí mismas, por lo que es necesario inferirlas a través de evidencias indirectas.

La evaluación forma parte de la planificación y permite obtener información del desarrollo o cumplimiento del aprendizaje planeado, para luego ajustar el curso con el fin de lograr los mayores y mejores aprendizajes posibles.

En este sentido, algunos instrumentos a ser consideradas para el proceso de evaluación son:

- Construir de manera progresiva registros como informes o memorias técnicas, carpetas o libros de trabajo, bitácoras y portafolios digitales.
- Elaborar registros multimedia a partir de las instancias de reflexión grupal.
- Reelaborar evaluaciones por medio de herramientas colaborativas.
- Instrumentar diseños de organización cognitiva que orienten a los estudiantes a visibilizar su proceso de aprendizaje, como formulación de preguntas abiertas, organización visual de contenidos, recuperación de los conocimientos previos, constatación de la veracidad de sus ideas, establecimiento de conexiones entre el conocimiento anterior y el nuevo; de esta manera la evaluación constituye una etapa esencial del proceso de aprendizaje, ya que ofrece retroalimentación continua tanto al estudiante como al docente.
- Diseñar, utilizar y compartir rúbricas de evaluación de los aprendizajes, que guíen y orienten la evaluación. La rúbrica es un instrumento que permite evaluar prácticamente cualquier tarea y que se puede aplicar en todos los niveles educativos (Alsina, 2013). Es particularmente potente cuando se trata de evaluar las tareas que se van a realizar en la vida real porque permite conocer el grado de desempeño que ha logrado el estudiante en esa tarea en particular. Para Alsina, es el instrumento idóneo para evaluar las competencias porque permite separar tareas complejas en tareas más simples, distribuidas de forma gradual y operativa, lo que promueve procesos de evaluación formativa, diversa y flexible que permite diversas formas de representación y comunicación del conocimiento (principios de diseño universal de aprendizaje).

Orientaciones sobre autonomía curricular

El Plan de Educación Básica Integrada (EBI) basado en el Marco Curricular Nacional (MCN) propone la implementación de un componente de autonomía curricular. En este sentido, desde un enfoque humanista y socioformativo, se entiende a la autonomía curricular como la facultad pedagógica que habilita a los profesionales a reflexionar, tomar decisiones y contextualizar sus prácticas y los formatos educativos con el fin de lograr la transposición de saberes y el desarrollo de competencias. Esta autonomía se basa en los principios de centralidad del estudiante y su aprendizaje, inclusión, pertinencia, flexibilidad, integración de conocimientos, participación y equidad. Su objetivo principal es colaborar en la formación integral del alumnado, así como en la promoción del recorrido en trayectorias educativas completas.

El desarrollo de esta facultad requiere la creación de una cultura organizacional propia sustentada en el trabajo colaborativo, así como la participación activa de la comunidad educativa en la toma de decisiones. Para que esta autonomía se concrete es necesario desarrollar ámbitos, legitimados institucionalmente, que faciliten el desarrollo de las competencias propuestas en cada unidad curricular, entendidas en su integración como promotoras de desarrollo humano. Ello requiere que cada centro educativo disponga y gestione un tiempo y un ámbito para trabajar aquellos aspectos que considere relevantes en la propuesta de centro y de aula, respetando las diferentes realidades de cada localidad, los ritmos de los estudiantes destinatarios y sus formas de aprendizaje. También es necesario desarrollar propuestas con un enfoque intra- e interdisciplinario, con mirada territorial y global, que favorezcan el trabajo en red con otras instituciones y garanticen la participación de la familia y la comunidad educativa. Dichas propuestas se construyen en un entorno colaborativo de intercambio y coordinación en el que cada centro y los actores educativos que lo integran visualizan, acuerdan y planifican los logros concretos del universo de estudiantes en el desarrollo de competencias.

En la carga horaria en la que se distribuye la malla curricular y con la finalidad de que los docentes generen nuevas posibilidades de aprendizaje para los estudiantes, procesos de relaciones interpersonales de encuentro y trabajo colaborativo, experiencias de aprendizajes sociales a través de servicios solidarios a la comunidad, entre otros, será importante instrumentar acciones que favorezcan y promuevan el desarrollo de estos procesos mediante diferentes metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el análisis de casos, el aprendizaje servicio solidario, la resolución de problemas y el aprendizaje por experiencias. De esta manera se nuclean estrategias consensuadas y se integran los problemas de la realidad circundante para formar ciudadanos que sean capaces de integrar la complejidad y evolucionar con ella.

Justificación de la unidad curricular en el espacio

La educación media básica debe contribuir en el desarrollo de competencias y conocimiento de disciplinas científicas y tecnológicas, entre otras (Ley 18437, Uruguay, 2008), dando respuesta a los retos de la educación del siglo XXI, integrando a las prácticas de enseñanza y de aprendizaje, con mismo énfasis que las humanidades, a la educación en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM), con un enfoque interdisciplinario que se aplica a situaciones de la vida real y que incluye la ciudadanía digital (ANEP, 2020).

Para lograr dicho objetivo, entre otras cosas, los estudiantes deben entender cómo funciona la tecnología, apropiarse de saberes de las Ciencias de la Computación, entender cómo sus áreas inciden en el mundo y por qué el lenguaje informático es un elemento fundamental en la sociedad actual (Levis, 2007). Esto contribuye al desarrollo de competencias necesarias para el progreso de las personas y de la sociedad (Seehorn et al., 2011), permitiendo que sean personas críticas, que logren desempeñarse en el mundo actual y que potencialmente puedan ser creadores de tecnología, no solo usuarios pasivos.

Para dar respuesta a los retos y contribuir con los estudiantes en el logro de las competencias básicas del siglo XXI, resulta necesario fomentar el desarrollo de habilidades relacionadas con el Pensamiento computacional y formar en áreas como algoritmia, inteligencia artificial, base de datos, programación y robótica (Bocconi et al., 2017; Cobo, 2016).

Adaptándose a las demandas actuales, en el marco de la educación básica integrada (EBI) y continuando con la progresión de las competencias establecidas en el Marco Curricular Nacional (MCN) 2022, el programa de la unidad curricular Ciencias de la Computación, presente en la malla curricular de educación media básica tramo 5 y 6 de la EBI, abordará los saberes propios de esta área.

Para establecer competencias vinculadas a la alfabetización digital y a la formación en Ciencias de la Computación, así como para establecer su relación con determinados contenidos, este programa toma como pilares de referencia:

- *La Estrategia de Ciudadanía Digital para una Sociedad de la Información y el Conocimiento*, elaborada por el Grupo de Trabajo de Ciudadanía Digital, 2020.
- *El Marco de Competencias Digitales para la Ciudadanía DigComp 2.2*, marco europeo que identifica qué son las competencias digitales (Vuorikari Rina et al., 2022).
- El modelo de Belshaw que ofrece un enfoque holístico de la alfabetización digital, en el cual identifica el saber usar la tecnología disponible como uno de los ocho elementos indispensables para los saberes digitales del siglo XXI (Belshaw, 2014).
- El marco de estándares y planes de estudio para las Ciencias de la Computación en la educación de organizaciones de los Estados Unidos de América, K-12. *Estándares para las Ciencias de la Computación (K-12 Marco de las Ciencias de la Computación)*, 2016).
- *La Propuesta Curricular para la inclusión de las Ciencias de la Computación de la Fundación Sadosky* (Sadosky, 2022).
- *Pensamiento computacional: propuesta para el aula*, de Ceibal (Ceibal, 2022).

Como ejes del programa estarán la Programación y el Pensamiento computacional, en virtud de la contribución que hacen al desarrollo de habilidades que toda persona debe tener, como la creatividad, las habilidades lingüísticas, el cálculo y resolución de problemas, el pensamiento lógico, el análisis, la descomposición de problemas en componentes más pequeños, la capacidad de abstracción, el pensamiento complejo, el uso de algoritmos y automatización (Bocconi et al., 2017; Wing, 2011).

La programación, además, permite la transversalidad, que es clave para aplicar proyectos en el aula y beneficiarse del aprendizaje en torno a cualquier otro tema, sin atarse a una sola tecnología y pudiendo impactar en cualquier ámbito de la educación y de la realidad.

Buscando que los estudiantes manipulen objetos como si estuvieran en el mundo real, haciendo presente la dimensión tangible del pensamiento computacional y la programación, se incorpora el uso de dispositivos digitales y analógicos aplicados a robótica. Esto permite que se produzcan efectos entre objetos físicos y la programación, alcanzando la materialidad y la realidad física (Valverde et al., 2015).

En el tramo 5, grado 7.º, el énfasis está puesto en que el estudiante desarrolle competencias relativas a la ciudadanía digital propias del siglo XXI, utilizando adecuadamente las técnicas y tecnologías actuales.

En el tramo 5, grado 8.º, las ciencias de la computación se enfocarán en el uso tecnológico de dispositivos digitales y analógicos que recolectarán datos, y se utilizarán para reconocer y modificar el mundo actual.

En el tramo 6, grado 9.º, el estudiante afianzará y profundizará sus conocimientos y habilidades en programación y, con la mayor autonomía posible, producirá productos con mayor amplitud a la realidad, de mayor complejidad y calidad.

Tramo 6 | Grado 9.º

Perfil general de tramo

Al finalizar este tramo, en diferentes ámbitos de participación ciudadana y en el vínculo con el otro, cada estudiante conoce y respeta derechos, asume responsabilidades y promueve el respeto del otro. Propone instancias y procesos de toma de decisión democrática en su entorno, reconociendo las perspectivas y características de los derechos. En vínculo con esto, valora y promueve las características culturales locales, regionales y globales como una riqueza, e identifica las interrelaciones entre ellas. Con relación a los conflictos socioambientales, reflexiona sobre su multidimensionalidad, sus causas, y la incidencia de la acción humana en la evolución del equilibrio ambiental.

Frente a aspectos de la realidad que le son complejos, plantea preguntas y emprende proyectos de indagación personales y colaborativos, construyendo nuevos significados para situaciones concretas. Así mismo, participa y evalúa proyectos para dar respuesta de forma ética a problemas emergentes en diferentes campos del saber, en situaciones cotidianas, a través de acciones convencionales y no convencionales. Evalúa las razones que defienden distintas posiciones, identificando acuerdos y desacuerdos. Reconoce y revisa las partes de un razonamiento complejo y estructura la argumentación con relación al contexto y al destinatario. Además, planifica y desarrolla experimentos y desafíos, a la vez que identifica las tecnologías necesarias y los contextos propicios para su implementación, y reconoce los alcances y limitaciones. Interpreta y crea modelos, analogías y teorías, las que acepta o rechaza. Para modelizar un problema, utiliza distintas formas de representación y sistematización de los datos. Planifica, desarrolla y modifica programas y dispositivos tecnológicos. Construye explicaciones coherentes con la metodología utilizada para el estudio de un fenómeno y las pruebas obtenidas.

El estudiante integra y mantiene redes de apoyo colaborativas y construye nuevos espacios de referencia. Valora con actitud asertiva la producción de sus ideas, así como la concreción de sus proyectos, con flexibilidad para el cambio y la creatividad. Para ello asume distintos roles en trabajo cooperativo, desarrollando habilidades de planificación, organización y coordinación.

En los espacios digitales de intercambio y producción, reconoce y tiene en cuenta problemas de equidad vinculados al acceso y uso de las tecnologías digitales y la formación digital a escala local y global. Reflexiona sobre la construcción de su huella e identidad digital y analiza la no neutralidad de medios y contenidos digitales. Identifica distintos usos de los algoritmos y la inteligencia artificial. En concordancia con sus intereses y propósitos, selecciona, analiza, organiza y jerarquiza la información relevante justificando sus elecciones. Evalúa la veracidad, los usos de la información disponible, así como los modelos del entorno, manteniendo una actitud crítica.

Desde un vínculo empático y en oposición a la violencia, reconoce al otro y respeta y valora las diferencias, coincidencias y complementariedades. Observa sus emociones, acciones, espacios de libertad y responsabilidades para la toma de decisiones, teniendo en cuenta sus

fortalezas y fragilidades. Reconoce, respeta y valora su cuerpo y acciones corporales, así como las diferentes corporalidades. Desarrolla sus propias fortalezas y habilidades sociales para el reconocimiento del conflicto y la búsqueda de alternativas ante situaciones cotidianas de forma autónoma. Además, promueve una sociedad más justa, inclusiva y equitativa, integrando diversas perspectivas.

En el desarrollo de sus procesos internos de pensamiento, se maneja con creciente autonomía y organización. Aplica información de otros contextos a nuevos, justificando las decisiones de esa transferencia. Explicita y autorregula las rutas de pensamiento asociadas a sus aprendizajes en función del conocimiento de sus procesos cognitivos de apropiación.

En el plano de la comunicación, expone, dialoga, describe, argumenta, explica y define conceptos mediante representaciones diversas. En forma fluida lee, se expresa oralmente y logra procesos de escritura de textos, aplicando diversos soportes, lenguajes alternativos y técnicos y mediaciones cuando se requiera. Desarrolla estrategias de comunicación pertinentes a los contextos e interlocutores y comunica sus procesos de interpretación intercambiando posturas. En relación con segundas lenguas, incorpora vocabulario en la lectura, escritura y expresión oral con riqueza léxica. Sobre lenguajes computacionales, escribe y explica la ejecución de programas que incluyen una combinación de comandos, expresiones, procedimientos y funciones.

Competencias específicas del tramo y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE6.1. Realiza un uso crítico, seguro y respetuoso de los espacios digitales y de las tecnologías de la información, para el trabajo, el ocio y la comunicación. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento computacional, Intrapersonal; Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

CE6.2. Reconoce la importancia e incorpora normas de estilo de organización y presentación de información y licencias de derecho de autor en sus producciones educativas en medios digitales. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Ciudadanía local, global y digital.

CE6.3. Reconoce y analiza el impacto de las Ciencias de la Computación en la sociedad, identificando los sesgos y problemas de equidad vinculados al acceso, uso y formación en tecnologías digitales. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento computacional, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

CE6.4. Identifica y resuelve, en grupo, problemas que pueden solucionarse con el uso de la lógica computacional, mediante distintos lenguajes de programación y dispositivos tecnológicos, en proyectos innovadores de mediana complejidad, con sentido ético, analizando, experimentando y transfiriendo sus conocimientos para enfrentar nuevos retos. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

CE6.5. Reconoce y usa distintas estrategias y prácticas de resolución en el desarrollo de programas informáticos, trabajando en forma colaborativa, creativa e interdisciplinar y perseverando en la búsqueda de soluciones. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros).

CE6.6. Reconoce la aplicación y funcionamiento de las bases de datos, la organización, procesamiento y administración de la información presente en el mundo y en la vida cotidiana, y lo aplica en el modelado y solución de problemas. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento computacional).

Contenidos específicos del tramo y su contribución al desarrollo de las competencias específicas de la unidad curricular

Este currículo tiene un enfoque competencial, por lo que los contenidos son flexibles y no pretenden establecer un orden secuencial prescriptivo para el docente. El docente jerarquizará y seleccionará, de forma fundamentada y en la búsqueda por alcanzar las competencias del MCN y las establecidas en el tramo de esta unidad curricular, los contenidos y el orden como estos serán abordados. Se presenta una plantilla guía, que el docente ajustará en función de la planificación del curso.

Alfabetización y ciudadanía digital

Seguridad y ética

- Organismos y regulaciones existentes para la protección de derechos en ambientes digitales (CE6.1).

Impacto Social

- Impacto de la tecnología en la vida cotidiana y el ambiente (CE6.1, CE6.3; CE6.4):
- Aspectos éticos. Sesgos y no neutralidad de medios y contenidos digitales.

Algoritmia, programación y problemas computacionales

- Búsqueda de soluciones integrales (CE6.4, CE6.5).
- Estrategias y técnicas para el desarrollo de resoluciones (CE6.5).
- Proceso sistemático de pruebas, presentación y documentación de la solución (CE6.5, CE6.6).
- Lenguajes de programación textual para el desarrollo de videojuegos y aplicaciones en general (CE6.2, CE6.4, CE6.5).
- Inteligencia Artificial: uso y construcción de módulos de aprendizaje automático en pro-

yectos de programación (CE6.4, CE6.5, CE6.6).

- Fundamentos básicos de HTML y CSS (CE6.4, CE6.5).

Procesamiento de información

- Recolección, almacenamiento de información, procesamiento de datos y visualización de información aplicado a proyectos (CE6.2, CE6.4, CE6.5, CE6.6).

Arquitectura de dispositivos, redes e Internet

- Dispositivos para el armado de redes inalámbricas: tipos, usos y configuración (CE6.4, CE6.6).
- Internet de las cosas (IoT) (CE6.2, CE6.3, CE6.4, CE6.5, CE6.6).

Contenidos específicos del grado 9.º y su contribución al desarrollo de las competencias específicas de la unidad curricular

Grado 9.º - Énfasis en programación

Alfabetización y ciudadanía digital

Seguridad y ética

Regulaciones existentes para la protección de derechos en ambientes digitales (ejemplo, Age-sic, Ley 18331, de protección de datos personales). Organismo que custodia el cumplimiento de la legislación de protección de datos personales: Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales (URCDP) (CE6.1, CE6.2).

Impacto social

- Impacto de la tecnología en la vida cotidiana y el ambiente (CE6.3, CE6.4):
- Aspectos éticos. Sesgos y no neutralidad de medios y contenidos digitales.

Algoritmia, programación, robótica y problemas computacionales

- Lenguajes de programación textual para el desarrollo de videojuegos y aplicaciones en general (CE6.2, CE6.4, CE6.5).
- Estrategias y técnicas para el desarrollo de soluciones (con más énfasis que en 8.º): documentación y diagramas, procesos iterativos e incrementales, reutilización de soluciones, proceso sistemático de pruebas y depuración, presentación y documentación de la solución, roles y desarrollo colaborativo, control de versiones, permisos (CE6.1, CE6.2, CE6.4, CE6.5, CE6.6).

- Búsqueda de soluciones integrales que incluyan programación, dispositivos tecnológicos y otros avances tecnológicos actuales y emergentes: Internet de las cosas, realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial (CE6.4, CE6.5).

Contenido a ser abordado en la UC de DGEs

- Inteligencia Artificial: uso y construcción de módulos de aprendizaje automático en proyectos de programación. Ejemplo de herramienta de programación: PoseBlocks (CE6.4, CE6.5, CE6.6).
- Fundamentos básicos de HTML y CSS. (CE6.4, CE6.5).

Procesamiento de información

- Recolección, almacenamiento de información, procesamiento de datos y visualización de información aplicado a proyectos (CE6.2, CE6.4, CE6.5, CE6.6).

Arquitectura de dispositivos, redes e Internet

- Dispositivos para el armado de redes inalámbricas: tipos, usos y configuración.
- Internet de las cosas (IoT): dispositivos tecnológicos y software. Interacción e implementación (CE6.2, CE6.3, CE6.4, CE6.5, CE6.6).

Recursos transversales a la unidad curricular (UC)

Uso de TIC y creación de contenidos digitales

- Incorporación en producciones:
- Normas estándares para la presentación de información (CE6.2).
- Licenciamientos y derechos de autor (CE6.2).

Nota: Las herramientas informáticas no deben ser abordadas como contenido en sí mismo. Se usará una herramienta o aplicación en la medida que se necesite en el marco de algún trabajo o proyecto. No se destinarán períodos de tiempo específicos para su aprendizaje, se integrarán como recursos transversales de la UC.

Criterios de logro para la evaluación del grado 9.º

- Reflexiona de forma crítica acerca de cómo debe comportarse en línea. Construye su identidad digital de manera saludable. Mantiene una postura respetuosa en los espacios digitales (CE6.1).
- Aplica en sus producciones normas de estilo de organización y presentación de información. Incorpora en sus creaciones digitales el uso de licenciamiento (CE6.2).

- Visualiza la incidencia de las ciencias de la computación en su entorno y en el mundo. Reconoce sesgos e identifica la no neutralidad en contenidos y medios digitales (CE6.3).
- Trabaja en proyectos colaborativos y asume distintos roles con responsabilidad, de manera respetuosa. Tolerancia la frustración y persevera en la búsqueda de soluciones ante problemas complejos de la realidad. Extrapolando su aprendizaje en nuevos retos. Propone soluciones innovadoras para la resolución de problemas, valorando el impacto de la tecnología, analizando y opinando sobre los aspectos éticos (CE6.4, CE6.5).
- Implementa y codifica programas que incluyen una combinación de comandos, expresiones, procedimientos y funciones. Aplica las etapas del desarrollo de software. Describe paso a paso la ejecución de un programa y logra justificar sus partes. Programa incorporando como estrategia procesos iterativos e incrementales. Reutiliza soluciones ya programadas, o partes de ellas, para la resolución de nuevos problemas. Realiza pruebas, depuración y mejoras en sus desarrollos. Reflexiona y propone soluciones alternativas frente a las fallas detectadas en los desarrollos implementados. Integra dispositivos tecnológicos en sus proyectos y los programa o configura para que interactúen con el entorno. Usa y construye módulos de aprendizaje automático y los integra a proyectos de programación (CE6.4, CE6.5).
- Reconoce cómo se organiza, procesa y administra la información digital presente en el mundo y en la vida cotidiana. Identifica y analiza el uso de base de datos en su entorno. Diseña e implementa bases de datos sencillas, modelando los objetos de la realidad y manipulando datos almacenados digitalmente (CE6.6).

Orientaciones metodológicas específicas

En el marco de la autonomía curricular que propone el plan de Educación Básica Integrada (EBI) y la libertad de cátedra, el programa de esta unidad curricular no presenta un desarrollo lineal, sino que cada docente elegirá cómo, cuándo y qué contenidos abordar, en virtud de las competencias y los logros a alcanzar. Considerando que «la tarea de los docentes no es simplemente interpretar, traducir y acomodar una propuesta a contextos específicos, sino hacer elecciones, descartar opciones, decidir combinaciones» (Camilloni, 2008, p. 17), cada docente debe jerarquizar y tomar decisiones fundamentadas de cómo será abordado el curso.

En este sentido, se debe tener presente que esta unidad curricular tiene por objetivo la formación técnico-tecnológica en los estudiantes, buscando que estos tengan un rol proactivo en la construcción de sus aprendizajes. Es así que, acorde al MCN (2022), se sugiere trabajar con metodologías activas, desde donde se parta de situaciones reales o que se asemejen a la realidad, y se busque construir soluciones aplicables a los problemas planteados, con un enfoque en el que predomine el trabajo práctico, contextualizado, colaborativo y centrado en los estudiantes, como es característico de las Ciencias de la Computación.

A continuación se mencionan las principales fortalezas de algunas metodologías activas que se sugiere sean elegidas para el abordaje del curso:

- Taller: Es una metodología de trabajo donde se integran los conocimientos teóricos aplicados de manera práctica de forma generalmente inmediata, a través de un trabajo en equipo, donde la aplicación de la técnica correcta y el aprendizaje a través del ensayo y error es fundamental. Para Ander-Egg (1991), el taller permite cambiar las relaciones, funciones y roles de los participantes, introduce una metodología activa y crea las condiciones para desarrollar la creatividad, la capacidad de investigación y la igualdad de oportunidades, además de generar cambios contundentes en la vida social, intelectual y afectiva de quienes participan en el taller. Para García (1991), el taller es una forma pedagógica que pretende lograr la integración entre la teoría y la práctica. Es una instancia didáctica donde el coordinador y los participantes resuelven conjuntamente problemas específicos, con el fin de transformar las condiciones de la realidad.
- Estudio de casos: Esta metodología contribuye y enriquece la enseñanza de la ciencia, la técnica y la tecnología. En este contexto, se plantea un caso o problema de la vida real para que se analice, estudie y trabaje en pos de su resolución (Yin, 1994). Estos casos siempre terminan con una lista de preguntas críticas que funcionan como catalizadores del trabajo a desarrollar. Para responder estas preguntas no es necesario recordar información, sino hacer un ejercicio de reflexión sobre las cuestiones presentadas. Esta metodología busca promover la comprensión de un tema dado, a través de las respuestas de los estudiantes que aplican lo que ya saben. Además, este método sugiere organizar a los estudiantes en pequeños grupos para trabajar las respuestas a las preguntas críticas, lo que resulta beneficioso para observar el proceso de aprendizaje de los estudiantes durante la actividad.
- Aprendizaje basado en problemas (PBL): Esta metodología aporta herramientas que enseñan a pensar y a resolver los problemas que se vayan proponiendo. El eje del aprendizaje es el estudiante que tiene que asumir un rol protagónico en su propio proceso de aprendizaje. De acuerdo a Barrows (1986), se define el aprendizaje basado en problemas como un método de aprendizaje en el que, tomando problemas como punto de partida, se adquiere e integran nuevos conocimientos. Por otra parte, esta metodología fomenta en el estudiante el desarrollo de habilidades tales como la resolución de problemas, la toma de decisiones y el trabajo en equipo. Además de la adquisición de habilidades de comunicación para presentar la información y la argumentación. Para Exley y Dennick (2007), el aprendizaje basado en problemas reúne una serie de características que apuntan a un aprendizaje independiente, activo, colaborativo y con el estudiante como centro.
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): Es una metodología que, según Maldonado (2008), se encuentra en la esencia de la enseñanza problémica. Esta metodología confronta al estudiante con contradicciones que surgen del trabajo en equipo. El profesor actúa como un orientador que estimula a los estudiantes a aprender por sí mismos, a descubrir y lograr satisfacción con el saber acumulado. En este escenario, el estudiante aprende a autorregularse a partir de un aprendizaje que se construye gracias a los errores y dificultades que padece en el proceso. El aprendizaje viene justamente de la superación de esos errores y dificultades. El profesor acompaña el trayecto a través de un rol tutorial que evalúa y gestiona los trabajos de los grupos de proyectos, dentro y fuera del aula, es-

estimulando a los estudiantes a aprender. Siguiendo a Maldonado (2008), el ABP proporciona una experiencia de aprendizaje que involucra al estudiante en un proyecto complejo y significativo, mediante el cual desarrolla integralmente sus capacidades, habilidades, actitudes y valores. Esta metodología permite que el estudiante aplique conocimientos adquiridos, en producciones que apuntan a solucionar o satisfacer una necesidad social.

- Metodología STEAHM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte, humanidades y matemática): Según Higuera et al. (2019), esta metodología es ideal para ser utilizada durante el desarrollo de proyectos, desde donde se abordan los saberes en forma interdisciplinaria. Principalmente pensado para ser abordado en el contexto de las ciencias, esta estrategia de trabajo promueve a los estudiantes a proponer soluciones proactivas mediante conocimientos de las disciplinas incluidas en el acrónimo y que se interrelacionan. Adoptar un enfoque STEAHM significa ver el trabajo en el aula como una realidad compleja, diversa e interdisciplinaria. Su objetivo es dar a los estudiantes un alto grado de resiliencia en la planificación de su trabajo, al tiempo que mejora la autonomía.
- Aprendizaje cooperativo: La fortaleza de esta metodología es que se enfoca en la interacción que se da entre las personas al trabajar en pequeños grupos, desarrollando diversas tareas y repartiendo responsabilidades. Aquí el rol del docente se centra en guiar el trabajo y dar retroalimentación continua en relación con los avances, detectando necesidades y dificultades que se presentan individual o grupalmente (Asunción, 2019).

Por último, en el entendido de contribuir con los docentes en la toma de decisiones, se considera pertinente explicitar algunas consideraciones respecto de los lenguajes de programación.

Para la enseñanza de la programación, el lenguaje que se utiliza cumple una función pedagógica secundaria, ya que el objetivo es aprender a programar en sí y no aprender a usar un lenguaje. A pesar de eso, aprender a programar sin un lenguaje hace que la enseñanza pierda la motivación de la interacción con la computadora, en cuanto a la visualización de los resultados que el estudiante pretende obtener.

Entonces, ante el requerimiento de la enseñanza de la programación, debemos seleccionar un lenguaje que nos permita analizar los aprendizajes y aplicar lo enseñado. Para ello el docente deberá seleccionar un lenguaje que le resulte accesible (a él y a los estudiantes), particularmente en la enseñanza de la programación a través de lenguajes de comandos como se pretende introducir en 8.º e impulsar con más fuerza en 9.º.

Existen más de quinientos lenguajes de programación, y entre todos debemos elegir los más adecuados en lo didáctico, accesibles, conocidos y utilizados. Debemos evitar lenguajes exóticos o de difícil aprendizaje, de lógicas complicadas, y elegir en lo posible aquellos de distribución libre.

Se sugiere en este aspecto el uso de JavaScript, Python y Java, sin ser excluyentes de alguna otra opción que los docentes puedan justificar en sus cursos, como puede ser la extensión a comandos de textos de lenguajes de bloques.

Es importante explicitar alguna característica de los lenguajes sugeridos:

- JavaScript: La potencia de este lenguaje reside en tener un compilador ya instalado al tener un navegador de internet. A su vez, la escritura del programa se puede realizar con cualquier editor de textos, y se puede complementar con otros componentes como HTML y CSS, enseñando al estudiante los conocimientos de programación web desde diferentes perspectivas.
- Python: Este lenguaje presenta características modernas, coherencia interna y una rápida curva de aprendizaje. Debido a que Ceibal lo incluye en el equipamiento de los estudiantes, nos ayuda a tener todas las herramientas a mano para poder utilizarlo rápidamente y al alcance de todos.
- Java: Es un lenguaje comercial, de fácil aprendizaje, flexible y muy utilizado a escala mundial, con características comunes a JS e instalable en diferentes plataformas sin mayor dificultad. El docente deberá tener en cuenta en este caso que el editor/compilador deberá ser instalado en las computadoras para su uso, aunque también existen en internet compiladores online que pueden ayudar con los primeros pasos.

Bibliografía sugerida para este tramo

Para docentes

- Agesic. Ciudadanía Digital. Materiales varios de referencia en sitio web: <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/tematica/ciudadania-digital>
- Aguirre, A. y Michetti, B. (2019). *Introducción a la robótica educativa con un enfoque desde la didáctica de la informática*. Colección Alfabetización Digital y Proyectos Educativos. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/4903>
- Alfonso, M., Cazorla, M., et al. (2003). *Inteligencia artificial: modelos, técnicas y áreas de aplicación*. Paraninfo
- ANEP y CERTuy. *Guía didáctica: Seguridad de la información*. Biblioteca Ceibal. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/guia-didactica-seguridad-de-la-informacion-00011850>
- Beekman, G. (1999). *Introducción a la Computación*. Pearson Educación.
- Bell, T., Witten, I. y Fellows, M. (2008). *Computer Science Unplugged. Un programa de extensión para niños de escuela primaria* (versión en español). <https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/unpluggedTeachersDec2008-Spanish-master-ar-12182008.pdf>
- Boden, M. (2017) *Inteligencia Artificial*. Editorial Turner.
- Bordignon, F. e Iglesias, A. (2020). *Introducción al pensamiento computacional*. Educar. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/gsd/collect/ar/ar-050/index/assoc/D14927.dir/introduccion-pensamiento-computacional.pdf>

- Briggs, J. (2007). *Doma de serpientes para niños. Aprendiendo a programar con Python*. Trad. J. González. https://argentinaenpython.com/quiero-aprender-python/doma-de-serpientes-para-ninos_swfk-es-win-0.0.4.pdf
- Capacho, J. y Nieto, W. (2017). *Diseño de bases de datos*. Universidad del Norte.
- Capacho, J. y Nieto, B. (2017). *Python: Curso Intensivo Paso a Paso Sobre Cómo Elaborar Fácilmente su Primer Proyecto de Ciencia de Datos Desde Cero en Menos de 7 Días*. Universidad del Norte.
- Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., Owens, B. B., y Verno, A. (2011). *K-12 Estándares para las Ciencias de la Computación*. <https://www.csteachers.org/page/standards> (disponible para descargar en español).
- Ceibal (2022). *Pensamiento Computacional: propuesta para el aula*. <https://biblioteca-pais.ceibal.edu.uy/info/pensamiento-computacional-propuesta-para-el-aula-00018977>
- Cobo, C. (2016). *La innovación pendiente. Reflexiones sobre educación, tecnología y conocimiento*. <https://innovacionpendiente.com/>
- Corchado, J. (2004). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno*. Pearson Educación.
- Cuevas, A. (2019). *Programar con Python* (3.ª ed.). Lulu.com.
- Factorovich, P. y Sawady, F. (2015). *Cuaderno para el docente. Actividades para aprender a ProgramAR. Segundo Ciclo de la Educación Primaria y Primero de la Secundaria*. <http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2015/08/Actividades%20para%20aprender%20a%20Programar.pdf>
- García, P., Díaz, J. y López, J. (2014). *Transmisión de datos y redes de computadoras*. Pearson Educación.
- Grassia, G. (2020). *Scratch en el aula: Para maestros/as muy creativos/as*. Independently Published.
- González, R. (2008). *Python para todos*. <https://www.tutorialpython.com/python-para-todos/>
- Íñigo, J. y Barceló, J. (2009). *Estructura de Redes de computadores*. Editorial UOC.
- Khan-Academy. *Aprender Programación. Tutoriales de Programación*. <https://es.khanacademy.org/computing/computer-programming/programming/intro-to-programming/a/learning-programming-on-khan-academy>
- Lewis, E. (2020). *Ciberseguridad: Guía completa para principiantes aprende todo de la ciberseguridad de la A a la Z*. Independently Published.
- Morris, M. (2019). *Programación Scratch: tutorial profundo sobre programación Scratch Para Principiantes (Scratch Programming Spanish Edition)*. Independently Published.
- Nikki Giant. (2017). *Ciberseguridad para la i-generación: Usos y riesgos de las redes sociales y sus aplicaciones*. Narcea Ediciones.
- Ocaña, G. (2015). *Robótica educativa: iniciación*. Dextra Editorial.
- Orós, J. y Navas, M. (2021). *Guía práctica XHTML, JavaScript y CSS*. Anaya Multimedia.
- Papert, S. (1982). *Desafío de la mente. Computadoras y educación*. Ediciones Galápagos.

- *Pensamiento Computacional*, Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica, IGER.
- Perez-Paredes, P. y Zapata-Ros, M. (eds.). (2019). *El pensamiento computacional. Análisis de una competencia clave*.
- Posada, F. (2017). *Pensamiento computacional en el aula*. Centro del Profesorado de Lanzarote. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/ticlanzarote/files/2017/09/pcrctic.pdf>
- Postigo, A. (2022). *Gestión de bases de datos*. Paraninfo.
- Rodríguez, M. (2016). *Programación visual con Scratch*. Marf Books.
- Rojas, B. (2019). *Python para principiantes: Aprenda Python en 5 días con orientación paso a paso y ejercicios prácticos*. Babelcube.
- Rubiales, M. (2021). *Curso de desarrollo Web. HTML, CSS y JavaScript*. Anaya Multimedia.
- Salomón, A. y Vázquez, P. (2016). *Robótica Educativa. Prácticas y Actividades*. Grupo Editorial RA-MA.
- Sánchez, M. (2012). *Guía práctica XHTML, JavaScript y CSS*. Innovación y Cualificación.
- Sánchez, M. (2012). *Javascript*. Innovación y Cualificación.
- Sanz, D. (2020). *Programación y robótica educativa: por dónde empezar y cómo continuar*. Amazon - KDP.
- Sengul, C. y Kirby, A. (2017). *Conectando con la micro:bit*. Biblioteca Ceibal. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/conectando-con-la-micro-bit-00012163>
- Viso, E. y Pelaez, C. (2007). *Introducción a las ciencias de la computación con JAVA*. Facultad de Ciencias, UNAM.
- Wainwright, M. (2019). *25 Scratch 3 Games for Kids: A Playful Guide to Coding*. No Starch Press.

Recursos web para docentes

- Code.org: Catálogo de cursos (en inglés). Sitio web: <https://studio.code.org/courses>
- Cursos MOOC. Plan Ceibal. Diferentes temáticas: Programación, Robótica y Pensamiento Computacional. Sitio web: <http://pensamientocomputacional.edu.uy>
- Hernández, S. (2021). *La robótica como herramienta educativa desde un enfoque STEAM*. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/7043>
- Hernández, S., Ferrando, A. (2021). *Micro:bit a distancia*. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/5868>
- Hernández, S. y Ferrando, A. (2021). *Introducción a la robótica*. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/7039>
- Ferrando, A. y Hernández, S. (2021). *La robótica como herramienta educativa desde un enfoque STEAM*. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/7043>

- Ferrando, A. y Hernández, S. (2022). *¿Qué es una variable en programación?* <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/8090>
- Ferrando, A. y Hernández, S. (2022). *Expresiones lógicas y su utilización en la programación.* <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/8092>
- Ferrando, A. y Hernández, S. (2022). *La importancia de los algoritmos en la resolución de problemas.* <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/8094>
- *MakeCode: plataforma desde la que se programa para micro:bit.* Sitio web: <https://makecode.microbit.org/>
- Mumuki. Plataforma (entorno de aprendizaje) virtual (VLE) creado para mejorar el proceso de aprendizaje y enseñanza de la programación. <https://mumuki.io/home/>
- RoboMind.net: plataforma para enseñar Robótica. Sitio web: <https://www.robomind.net/es/>

Para estudiantes

- Briggs, J. (2007). Traducción: González, J. (2009). *Doma de serpientes para niños. Aprendiendo a programar con Python.* https://argentinaenpython.com/quiero-aprender-python/doma-de-serpientes-para-ninos_swfk-es-win-0.0.4.pdf
- Code.org - Hora del código: tutoriales de una hora diseñada para todas las edades. Sitio web: <https://studio.code.org/courses>
- Bell, T., Witten, I. y Fellows, M. (2008). *Computer Science Unplugged: Un programa de extensión para niños de escuela primaria.* <https://classic.csunplugged.org/documents/books/spanish/unpluggedTeachersDec2008-Spanish-master-ar-12182008.pdf>
- Hernández, S. (2021). *Representación de datos.* <https://contenidistasinformatica.on.drvtw/Recursos/RepresentacionDatosCorregido-6803/RepresentacionDatosFinal/RepresentacionDatosPortal/>
- Hernández, S., Ferrando, A. (2021). *Introducción a la robótica.* <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/7039>
- Lewis, E. (2020). *Ciberseguridad: Guía completa para principiantes aprende todo de la ciberseguridad de la A a la Z.* Independently Published.
- *MakeCode: plataforma desde la que se programa para micro:bit.* <https://makecode.microbit.org/>
- Program.ar - Hora de código. <http://program.ar/la-hora-del-codigo/>
- Scratch: plataforma desde la que se programa con bloques. <https://scratch.mit.edu/>

Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública - Consejo Directivo Central (2022). *Educación Básica Integrada (EBI), Plan de estudios, documento preliminar*.
- Administración Nacional de Educación Pública - Consejo Directivo Central. (2022). *Marco Curricular Nacional, Transformación Educativa*.
- Administración Nacional de Educación Pública. (2020). *Plan de desarrollo educativo 2020-2024*. ANEP.
- Alsina, J. (2013). *Rúbricas para la evaluación de competencias*. Octaedro.
- Ander-Egg, E. (1991). *El taller una alternativa para la renovación pedagógica* (2.ª ed.). Magisterio del río de la plata.
- Asunción, S. (2019). Metodologías activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Internacional Docentes 2.0 Tecnológica-Educativa*, 19, 65-80. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/issue/view/2/12>
- Baricco, A. (2019). *The Game*. Anagrama.
- Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486.
- Belshaw, D. (2014). *The Essential elements of digital literacies*. <http://digitalliteraci.es/>
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. y Engelhardt, K. (2017). *El Pensamiento Computacional en la Enseñanza Obligatoria (Computhink) Implicaciones para la política y la práctica*. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. Departamento de Proyectos Europeos. https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompuThink_JRC_UE-INTEF.pdf
- Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L. y Feeney, S. (2008). *El saber didáctico*. Paidós.
- Ceibal (2022). *Pensamiento computacional: propuesta para el aula*. <https://bibliotecapais.ceibal.edu.uy/info/pensamiento-computacional-propuesta-para-el-aula-00018977>
- Cobo, C. (2016). *La Innovación pendiente. Reflexiones (y provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Debate.
- Consejo de Educación Secundaria. (2017). *Expectativas de logro por asignatura y por nivel del Ciclo Básico del CES*. https://www.ces.edu.uy/ces/images/2016/INFORME_16.PDF
- Cotelo, E. (conductor). (9 de Abril, 2019). La Mesa TIC: la incorporación temprana de informática en la educación [Video de transmisión de radio]. Emiliano Cotelo (dir.). *En Perspectiva*. <https://www.enperspectiva.net/en-perspectiva-programa/la-tertulia/la-mesa-tic-importancia-incorporar-programacion-e-informatica-temprano-la-educacion-i/>

- Dussel, I. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. En VI Foro Latinoamericano de Educación. Santillana.
- Exley, K.; Dennis, R. (2007). *Enseñanza en pequeños grupos en Educación superior*. Narcea.
- García, A. C. (1991). El taller un medio para el desarrollo social y humano. *Revista Creciendo Unidos* (4).
- García-Huidobro, J. (1998). *Diez recomendaciones para una escuela donde todos aprenden*. Santiago Chile.
- Gay, A. y Ferreras, M. A. (s.f.). *La educación tecnológica. Aportes para su implementación*, 6. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Argentina - Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- González, O. y Flores, M. (2000). *El trabajo docente. Enfoques innovadores para el diseño de un curso* (3.ª ed.). Trillas.
- Grupo de Trabajo de Ciudadanía Digital. (2020). *Estrategia de ciudadanía digital para una sociedad de la información y el conocimiento*. <https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/book/5254/download>
- Higuera, D., Rojas, J. y Rojas, A. (2019). *Implementando las metodologías STEAM y ABP en la enseñanza de la física mediante Arduino*. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/2304/3192>
- K-12 Marco de las Ciencias de la Computación* (2016). Traducido por Fundación Kodea. <http://www.k12cs.org>.
- Levis, D. y Cabello, R. (2007). *Medios informáticos en la educación (en América Latina y Europa)*. Prometeo.
- Magnani, E. (2022). *Claves en educación, tecnología y sociedad. Lo público y lo privado*. PENT - Flacso.
- Maldonado Pérez, M. (2008). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. Una experiencia en educación superior. *Laurus*, 14(28), 158-180. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1985). *La relevancia social de la educación científica. Educación en ciencia y Tecnología*. Unesco.
- Parlamento Europeo (2006). *Competencias clave para el aprendizaje permanente*.
- Pastor, C. y otros (2011). *Diseño universal para el aprendizaje. Pautas para su introducción en el currículo*. https://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf
- Pérez Gómez, A. (2012). *Educarse en la era digital*. Morata.
- Ruiz, M. (2007). *Instrumentos de evaluación de competencias*. Universidad Tecnológica de Chile.

-
- Sadosky (2022). *Propuesta curricular para la inclusión de las ciencias de la computación*.
https://curriculum.program.ar/wp-content/uploads/2022/09/Program.ar_Propuesta-Curricular-para-la-inclusion-de-las-Ciencias-de-la-Computacion.pdf
- Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., Boucher, B., Stephenson, C. y Verno, A. (2011). *K-12 Estándares para las Ciencias de la Computación*. Uruguay. (2008). Ley 18437. Ley General de Educación.
- Valverde, J., Fernández, M. y Garrido, M. (2015). El pensamiento computacional y las nuevas ecologías del aprendizaje. *Revista De Educación A Distancia (RED)*, 46. <http://dx.doi.org/10.6018/red/46/3>
- Vuorikari Rina, R., Kluzer, S., y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens-With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. https://somos-digital.org/wp-content/uploads/2022/04/digcomp2.2_castellano.pdf
- Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking-what and why? *The Link Magazine*, 6(20).
- Yin, R. (1994). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications.
- Zabala, A. (1993). *La diversificación de formas de trabajo en el aula. Análisis de sus características y diseño de actividades*. Graó.

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es de importancia para el equipo coordinador del diseño de este material. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español el recurso o/a para marcar la referencia a ambos sexos, se ha optado por emplear el masculino genérico, especificando que todas las menciones en este texto representan siempre a hombres y mujeres (Resolución n.º 3628/021, Acta n.º 43, Exp. 2022-25-1-000353 del 8 de diciembre de 2021).