



**ANEP**

ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

# Tecnologías

Tramo 5 | Grados 7.º y 8.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

Tomando como referencia el Marco Curricular Nacional 2022, «vivimos en un mundo modelado por la tecnología» (Gay y Ferreras, 1997, p. 79). En la actualidad, al hablar de tecnología pensamos en electrónica, electrotecnia, mecánica (general y automotriz), información en la nube, inteligencia artificial, realidad virtual, realidad aumentada, internet de las cosas (IoT), robótica y diseño, que intervienen en los procesos industriales para automatizar y conectar toda la línea de producción (Industria 4.0), entre otras que permiten satisfacer necesidades humanas.

En el concepto de ‘tecnología’ está implícito el de ciencia y el de técnica (MCN, 2022), estas tres palabras claves, que abarcan tanto la actividad de investigación como de desarrollo y ejecución, están vinculadas a actividades específicas del hombre (conocimientos, bienes, servicios, etcétera) e indisolublemente ligadas al desarrollo de la civilización.

En este sentido, el hombre se propone conocer y comprender la naturaleza y los fenómenos asociados, impulsándose con el uso de la tecnología para controlar, modificar y a su vez relacionarse con la ciencia desde lo particular a lo general. Además, en el campo de la técnica y de la tecnología (la acción) prima la voluntad de crear y construir elementos que permitan satisfacer las necesidades y deseos de la humanidad.

En síntesis, la tecnología es una disciplina que tiene por finalidad el estudio y el desarrollo de procesos para obtener objetos, con diferentes tipos de recursos (instrumentos y herramientas), asociados a técnicas que son utilizadas para transformar materias primas en productos o equipos de utilidad práctica.

Dada la importancia que ha tomado la tecnología en todos los ámbitos de la vida, se consideró en el Marco Curricular Nacional que será importante 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.

Por eso compartimos 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. Asimismo, debido a la amplia inserción social que tienen las tecnologías y por constituirse en herramientas importantes de interacción social e inserción laboral, se habrá de tener en cuenta la necesidad de desarrollar en todos los estudiantes conocimientos específicos de la tecnología adecuados a su nivel de desarrollo (tecnificación, programación, robótica, etcétera). (ANEP - Codicen, 2022, p. 55)

Con referencia a la evaluación, recogemos un enfoque que «valora no solo los conocimientos adquiridos en una determinada materia, sino constatar si el estudiante es o no competente en la aplicación práctica de dichos conocimientos» (Arredondo y Cabrerizo, 2010).

## Tramo 5 | Grados 7.º y 8.º

### Perfil general del tramo

Al finalizar este tramo, cada estudiante conoce sus derechos y comienza a asumir responsabilidades en diferentes ámbitos de participación ciudadana. Se involucra en las oportunidades de participación para la toma de decisiones democráticas en clave de derechos humanos en su entorno escolar y cotidiano.

Valora las características culturales locales, regionales y globales como riqueza, promoviendo el respeto de la diversidad en su entorno. Reconoce y aprecia las diferencias y la no discriminación.

En el ámbito individual y colectivo, construye preguntas y problemas sencillos a partir de consignas dadas o inquietudes propias. Diseña y desarrolla proyectos y procedimientos que permitan el alcance de las metas y los objetivos con los recursos disponibles individuales y en grupo, con metas a corto plazo. Identifica emergentes de contextos cotidianos o ajenos a su experiencia y plantea soluciones sencillas y propuestas de acciones como respuesta a demandas del entorno en ambientes intencionales de aprendizaje. Recopila datos y analiza resultados para construir prototipos.

En construcciones colaborativas, asume roles diversos, con la guía de personas adultas. Construye vínculos asertivos, conductas y relaciones saludables buscando acuerdos en los conflictos y reconociendo estrategias para la resolución de los disensos. Desarrolla una actitud crítica para el autocuidado y el cuidado de las otras personas frente a la información y los modelos que le llegan.

Explora redes de apoyo y realiza acciones solidarias para el cuidado de las otras personas favoreciendo la convivencia social. Integra y valora distintos grupos y espacios de pertenencia para la construcción de su identidad, conociendo y comprendiendo la diversidad propia y de las otras personas. Expresa inquietudes cuando le son habilitados los espacios de participación. Comienza a construir conciencia de su huella e identidad digital y la seguridad de datos personales en el uso de los espacios digitales. Selecciona herramientas digitales para el manejo, la presentación y la visualización de información y reconoce los aspectos importantes y la información relevante de los datos de un conjunto de problemas. Analiza, de forma mediada, las formas en que la tecnología y las computadoras impactan y transforman la vida cotidiana y el ambiente.

Reflexiona sobre situaciones y problemas socioambientales, así como sobre sus causas y consecuencias y de la incidencia de la acción humana en la evolución del equilibrio ambiental, la sostenibilidad, la justicia y la equidad.

Se encuentra en proceso de construcción de su identidad, de autorregulación, y toma conciencia del efecto que producen sus acciones. Explora sus posibilidades expresivas y la potencialidad de su corporalidad. Comprende e inicia el proceso de integrar sus sentimientos, emociones, fortalezas y fragilidades frente a emergentes, para conocer y conocerse de acuerdo con sus características individuales.

Cada estudiante revisa sus motivaciones para la realización de la tarea, analizando las experiencias previas en que resolvió situaciones semejantes.

Proyecta mentalmente la tarea a realizar, imagina cómo hacerla y ajusta diversas estrategias regulando su tiempo, con mediación docente. Reconoce el monitoreo, la planificación y la autoevaluación como herramientas para el aprendizaje y genera las condiciones apropiadas en el entorno de trabajo.

Comunica sus ideas a través del diálogo, la exposición, la descripción y la argumentación. Explica y define conceptos en distintos lenguajes, formatos y contextos. Lee, se expresa oralmente y logra procesos de escritura de textos sobre temas diversos en forma autónoma. Elabora y modifica expresiones que reflejan ideas propias o de otras personas, en un proceso de exploración de su potencial creativo, utilizando diferentes materiales, soportes, lenguajes y técnicas.

Reconoce, comprende y produce textos en otra lengua sobre temas diversos en forma mediada. Lee, escribe y se expresa oralmente incorporando vocabulario, con la aplicación de diversos soportes, lenguajes alternativos y mediaciones en contextos familiares.

Establece relaciones entre sus opiniones y las de otras personas e intercambia posturas para identificar acuerdos y desacuerdos. Fundamenta su punto de vista en función de razones que puede organizar, lo compara y confronta con los de otras personas y distingue una opinión fundamentada de una que no lo está.

Identifica matices conceptuales, busca los significados desconocidos y reconoce supuestos implícitos en situaciones sencillas. Reconoce y puede explicar una falacia, a la vez que identifica ausencias en una cadena lógica argumentativa.

Diferencia conocimiento científico del que no lo es y lo utiliza para formular, analizar y explicar fenómenos y problemas cotidianos, naturales y sociales. Reconoce que los modelos son representaciones de diferentes escenarios y permiten a cada usuario experimentar con distintas condiciones y sus consecuencias. Elabora explicaciones con base científica sobre fenómenos simples valorando aplicaciones tecnológicas del conocimiento científico y reflexiona sobre su influencia en la sociedad y el ambiente, reconociendo el carácter temporal del conocimiento científico y su apertura permanente a la revisión y el cambio. Utiliza distintas herramientas de programación para resolver problemas, reconociendo sus generalidades en términos abstractos, a través de procesos sistemáticos de prueba y de detección y corrección de errores.

## Competencias específicas de la unidad curricular por tramo

**CE5.1.** Aborda con autonomía y creatividad problemas tecnológicos, trabajando de forma ordenada y metódica, para analizarlos y resolverlos individualmente y en grupo, organizado en diferentes espacios áulicos técnicos. Contribuye al desarrollo de la competencia general del mcn: Pensamiento creativo, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros.

**CE5.2.** Aplica la tecnología de manera guiada para resolver problemas mediante el trabajo colaborativo e interdisciplinar, desarrolla habilidades e integra conceptos nuevos en proyectos

que fomentan la experimentación y el análisis. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Iniciativa y orientación a la acción, Pensamiento científico.

**CE5.3.** Expresa y comunica ideas de soluciones técnicas haciendo uso de recursos gráficos, simbología y vocabulario adecuado en diferentes formatos. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Intrapersonal.

**CE5.4.** Descubre, compara y evalúa diferentes opciones de proyectos y valora su impacto social y ambiental. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Ciudadanía local global y digital, Pensamiento científico, Metacognitiva.

**CE5.5.** Reconoce y analiza diferentes tipos de objetos tecnológicos en un contexto exploratorio para resolver problemas simples, y utiliza diferentes técnicas de fabricación y sus normas de seguridad correspondientes. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Iniciativa y orientación a la acción, Metacognitiva.

**CE5.6.** Reflexiona y propone soluciones sencillas, asociando sus procesos de pensamiento con el principio de funcionamiento de los diferentes objetos tecnológicos. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Metacognitiva, Pensamiento científico, Iniciativa y orientación a la acción.

**CE5.7.** Reconoce la importancia de trabajar como miembro de un equipo en el desarrollo del proceso de un proyecto tecnológico, y asume sus responsabilidades individuales y grupales en la ejecución de tareas con actitud de cooperación tolerancia y solidaridad. Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Intrapersonal, Relación con los otros.

## Contenidos del tramo y su contribución a las competencias específicas de la unidad curricular

- Concepto de ciencia, tecnología y técnica y su impacto ambiental (CE5.1, CE5.4)
- Análisis de inventos, objetos y productos tecnológicos que resuelven problemas. Diseñar y realizar la construcción teniendo en cuenta la sustentabilidad. 3R (CE5.1, CE5.2, CE5.4, CE5.6)
- Concepto de proyecto: Fases-Estrategias-Trabajo en Equipo (CE5.5, CE5.6).
- Memoria técnica. Presentación audiovisual y aproximación al texto académico del proyecto (CE5.1, CE5.3).
- Instrumentos y herramientas de aplicación en la tecnología. Clasificación de los diferentes materiales. Normas de seguridad. Mediciones (CE5.5, CE5.6).
- Componentes básicos de uso en la tecnología: Concepto de energía, generación, clasificación. Trabajo mecánico y eléctrico. Electricidad-Electrónica Electromecánica-Neumática (CE5.2, CE5.6).

- Tipos de estructuras y sus características. Representación gráfica, boceto, técnicas de fabricación. Hoja de proceso. Introducción a la robótica educativa. Componentes y programación (CE5.3, CE5.7).
- Introducción a la robótica educativa. Placas de desarrollo programables. Simuladores electrónicos. Diseño y montaje (CE5.2, CE5.5).

## Contenidos del grado 7.º

- Concepto de ciencia, tecnología y técnica. Ejemplos.
- Evolución de la tecnología y su influencia en la sociedad.
- Ventajas y desventajas de los inventos y objetos que resuelven problemas.
- Análisis de diferentes objetos tecnológicos para abordar una necesidad o resolver un problema.
- Desarrollar el trabajo en equipo, conocer las fases y el ciclo de vida.
- Elementos de un proyecto tecnológico en sus diferentes fases (planteo del problema, búsqueda de información, diseño, planificación, construcción y evaluación). Cultura Maker.
- Introducción a la robótica educativa. Tipos de robots. Identificar los componentes necesarios del robot (estructura, mecanismos, fuentes de energía, motores, elementos de control, sensores), describir su funcionamiento y jerarquizar la importancia de la programación.
- Reconocer y analizar diferentes tipos de estructuras y sus características (torsión, compresión, flexión, tensión).
- Clasificación de los diferentes materiales y sus características (plásticos, cartón, madera, metales).
- Definición de magnitudes y unidades fundamentales en el Sistema Internacional (longitud, masa, tiempo, corriente eléctrica).
- Instrumentos de medición básicos (cinta métrica, calibre, voltímetro y amperímetro en CC).
- Generación y clasificación de la energía. Tipos de pilas.
- Concepto de carga eléctrica, intensidad de corriente eléctrica y voltaje.
- Concepto de circuito eléctrico, elementos, simbología eléctrica básica, conexión y montaje de circuitos simples (conexión de elementos en serie).
- Concepto de mecanismos básicos (palancas, poleas, rueda y eje, engranaje).
- Concepto de neumática básica. El aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover los actuadores o elementos finales de control.
- Herramientas manuales y máquinas electroportátiles y sus normas de seguridad en el aula-taller.
- Materiales conductores y no conductores. Prácticas con conductores utilizando diferentes técnicas (uniones, estañado, empalmes).

- Técnicas de fabricación (medir, cortar, sujetar, perforar, unir, desbastar, pintar). Elaboración de hoja de proceso.
- Representación gráfica, boceto, croquis. Dibujo y creación de modelos a escala.
- Elaboración de la carpeta del proyecto y su memoria técnica, presentación en diferentes formatos (audiovisuales), pautas para trabajar (carátula, índice, introducción, preguntas, marco teórico, dibujo inicial y final, proceso de trabajo, conclusiones, evaluación, anexos y cita adecuada de bibliografías) aproximadas a un texto académico.
- Placas programables. Introducción.

### **Criterios de logro para la evaluación del grado 7.º**

- Busca información en diferentes fuentes, las analiza y registra en el cuaderno y otros formatos digitales.
- Analiza de forma metódica diferentes objetos tecnológicos.
- Conoce las fases para resolver un problema tecnológico.
- Identifica el problema y bosqueja posibles soluciones.
- Expresa utilizando el vocabulario técnico adecuado las diferentes soluciones que va encontrando en el proceso.
- Analiza diferentes estructuras y materiales.
- Identifica y reconoce de forma correcta los diferentes elementos de un circuito eléctrico, su simbología y su forma de conectarlos.
- Identifica de forma correcta los diferentes mecanismos básicos.
- Reconoce los diferentes elementos que componen un circuito neumático básico, su simbología y su forma de conectarlos.
- Conoce diferentes herramientas e instrumentos de medición básicos.
- Identifica diferentes técnicas de fabricación y sus impactos.
- Organiza correctamente la fabricación.
- Elabora la hoja de proceso a seguir en la construcción de la solución.
- Utiliza para la construcción herramientas manuales siguiendo el plan elaborado y considerando las normas de seguridad.
- Elabora de forma simplificada la carpeta del proyecto.
- Expone de forma oral el proceso seguido.

### **Contenidos del grado 8.º**

- Relación entre tecnología y ambiente. Ventajas y desventajas.
- Diferentes estrategias para abordar una necesidad o resolver un problema.
- Análisis de diferentes objetos y productos tecnológicos.

- Profundiza el concepto de ‘proyecto’ y sus fases: carátula, introducción, preguntas, marco teórico, proceso de diseño (dibujo inicial y final), conclusiones, evaluación, anexos y cita adecuada de bibliografías.
- Elementos y roles para el trabajo en equipo, fases y ciclo de vida.
- Introducción y construcción de robots educativos.
- Unión de diferentes tipos de materiales para la construcción de diferentes estructuras.
- Prefijos, Sistema Internacional, múltiplos y submúltiplos, abreviaturas (temperatura termodinámica, cantidad de materia, intensidad luminosa).
- Sistema ISO. Normalización.
- Concepto de intensidad de corriente, voltaje y potencia eléctrica.
- Diferencia entre corriente continua y corriente alterna. Baterías.
- Concepto de resistencia eléctrica. Serie y paralelo. Código de colores.
- Leyes básicas de la electricidad (Ohm, Kirchoff). Potencia-Trabajo eléctrico.
- Montaje de un circuito serie en protoboard (resistencia y diodo led).
- Identificación y descripción básica de elementos utilizados en electro-electrónica (interruptores, termistores, capacitores, inductores, transformadores, diodos, fotodiodos, lámparas, transistores, circuitos integrados y diversos tipos de motores entre ellos, paso a paso). Puente H.
- Profundizar en los conceptos de neumática, identificando elementos, conexión y magnitudes intervinientes.
- Concepto de mecanismos compuestos (engranajes, velocidad angular y momento).
- Representación gráfica, croquis, dibujo por vistas, perspectiva caballera.
- Técnicas de fabricación. Hoja de proceso. Dibujo y creación de modelos a escala.
- Reconocimiento de diferentes simuladores electrónicos.
- Placas de desarrollo programables. Mostrar diferentes tipos y aplicaciones.
- Diseño y armado de sistemas automatizados básicos.
- Elaboración de la carpeta del proyecto y su memoria técnica, presentación en diferentes formatos (audiovisuales), pautas para trabajar (carátula, índice, introducción, preguntas, marco teórico, dibujo inicial y final, proceso de trabajo, conclusiones, evaluación, anexos y cita adecuada de bibliografías) aproximadas a un texto académico.

### **Criterios de logro para la evaluación del grado 8.º**

- Selecciona la fuente de información más apropiada a su criterio.
- Analiza de forma metódica diferentes objetos tecnológicos complejos.
- Aplica las fases para resolver un problema tecnológico.
- Resuelve de forma práctica diferentes problemas del entorno, buscando solucionar de forma tecnológica.

- Comunica con vocabulario técnico la mejor solución a su criterio.
- Expone de forma gráfica y clara la primera idea de la solución al resto del equipo y de la clase.
- Experimenta con diferentes estructuras y materiales creando las primeras versiones de un prototipo.
- Identifica y reconoce de forma correcta los diferentes componentes electrónicos básicos y su forma de conectarlos.
- Identifica los diferentes mecanismos compuestos.
- Clasifica elementos neumáticos con cierta complejidad, su simbología y su forma de conectarlos.
- Evalúa los diferentes instrumentos y utiliza de forma correcta las diferentes máquinas electroportátiles.
- Selecciona diferentes versiones de una construcción.
- Compara diferentes técnicas de fabricación y las aplica correctamente.
- Elabora la hoja de proceso a seguir en la construcción de la solución.
- Utiliza para la construcción herramientas manuales y maquinaria electroportátil, siguiendo el plan elaborado y considerando las normas de seguridad.
- Crea de forma elaborada la carpeta del proyecto.
- Expone de diferentes formas el proceso seguido (oral, audiovisual, escrita).

### **Orientaciones metodológicas específicas para el tramo**

En Tecnología se combina un alto contenido de actividades teóricas y prácticas con el objetivo de que el estudiante se maneje en este tramo de forma guiada y desarrolle habilidades que le permitan solucionar problemas sencillos.

Se propone que en los grados 7.º y 8.º el estudiante adquiera las competencias necesarias para familiarizarse con los objetivos de este tramo 5, con prácticas combinadas en un ambiente de aprendizaje aula-taller, que estimulen la expresión creativa y la reflexión, y alcanzar durante el grado 9.º la profundización de los modelos teóricos.

Para lograr este objetivo sería recomendable el dictado de los cursos en aulas acondicionadas para esta unidad curricular, con una distribución del horario conforme a las recomendaciones de la circular vigente de la inspección (Memo n.º 2081/2016). Esto permite al estudiante contar con tiempos suficientes de práctica para todo el proceso, incluyendo los conceptos de seguridad asociados a los instrumentos y herramientas de trabajo.

En este sentido, se propone que los docentes contribuyan en su rol facilitador a cada equipo de trabajo, aportando conocimiento y motivación permanente, a la vez que atienden los diferentes niveles de habilidad manual y de desarrollo de cada grupo.



En este camino que sigue el estudiante desde la identificación del problema hasta la evaluación de una de las soluciones posibles construida, es necesario transitar cada una de las fases en forma ordenada, definidas en cada metodología activa.

Como complemento de lo anterior, es de importancia considerar las pautas de trabajo del proyecto tecnológico en el Aula de Tecnología de uso en estos últimos años (Inspección de Tecnología, 2019). Estos diferentes espacios de trabajo aplican a un número no mayor de treinta estudiantes y dos docentes, y recogen la experiencia de todos estos años de trabajo, que incluye la función de crear situaciones de aprendizaje contemplando el perfil docente de cada especificidad de esta área.

Asimismo se debe tener en cuenta que las edades promedio de los estudiantes van de 12 a 15 años, por lo tanto, el contar con algunos espacios específicos (lo que facilitará la enseñanza de las normativas de seguridad) es vital en el desarrollo de la construcción, porque se trabaja con máquinas, herramientas cortantes y de soldar que desarrollan altas temperaturas.

Se sugiere considerar especialmente los métodos para la acción práctica en distintos contextos que plantea Davini (2008), en los que al comienzo se propone un problema o evento que ocurre en la vida real, para posteriormente tratar el conocimiento o el contenido temático para comprender y resolver el problema práctico, donde es probable que los conocimientos que plantea el plan de estudio no alcancen y sea necesario ampliarlos.

Las diferentes estrategias y herramientas seleccionadas por los docentes deberían facilitar la creación de un puente con el estudiante y lograr impulsar sus metas hacia las habilidades deseadas para alcanzar las competencias específicas del tramo a lo largo de su proceso de aprendizaje.

Se desea que los estudiantes, a través del desarrollo práctico y de la comprensión de la tecnología como campo de saber, puedan tomar decisiones de manera guiada y alcanzar metas pasando de la idea a la acción, de manera progresiva y organizada en espacios áulicos técnico-tecnológicos.

En relación con los diferentes tipos de estrategias educativas que acompañan la implementación de esta disciplina, destacamos algunos ejemplos de metodologías activas, donde el estudiante es el principal protagonista de su propio proceso de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en proyectos tecnológicos
- Resolución de problemas tecnológicos identificando una necesidad
- STEAHM

La metodología STEAHM se sugiere como recurso para que el estudiante logre la conexión y la integración transversal con otras disciplinas científico-técnicas, artísticas y de ciencias humanas, siempre en el marco de proyectos para la resolución de problemas tecnológicos (Yackman, 2008).

De este modo, a partir del proyecto de trabajo inicial, se buscará centrar la mirada con diferentes 'enfoques' considerando el aporte de las demás disciplinas. Por lo tanto, a la hora de pla-

nificar el proyecto de trabajo, los niveles de desempeño alcanzados no se vuelven una especie de ‘sumatoria’ de logros.

Como complemento, sería importante que los docentes seleccionen y prioricen aquellos contenidos referidos al tipo de proyecto abordado por los estudiantes en cada grado correspondiente al tramo.

Se recomienda realizar dos instancias de evaluación formativa en el año de la secuencia didáctica en la elaboración del proyecto.

### **Bibliografía sugerida para este tramo**

- Agudo Filgueras, C. y García Linares, J. M. (2003). *Manual de Tecnología 4*. Anaya.
- Branson, P., Brotherhood, T., Hindhaugh, J., Morcecroft, J., Robotham, C. y Smith, J. (1993). *Diseño y tecnología*. Akal.
- Garrat, J. (1993). *Diseño y tecnología*. Akal.
- Olalla, L. (1993). *Tecnología 1 ESO*. McGraw-Hill.
- Pineda Rojas, E. (2012). *Tecnología 1*. Santillana.
- Pineda Rojas, E. (2012). *Tecnología 2*. Santillana.
- Pineda Rojas, E. (2012). *Tecnología 3*. Santillana.
- Silva y Gómez. (1993). *Tecnología 2 ESO*. McGraw-Hill.
- *Tecnologías 3 ESO*. (2007). Edebé.

### **Recursos web**

- <https://areatecnologia.com/>
- <https://www.tecnologia-informatica.es/>
- <https://microbit.ceibal.edu.uy/>
- <https://valijas.ceibal.edu.uy/>
- <https://desarrollarinclusion.cilsa.org/tecnologia-inclusiva/>

## Referencias bibliográficas

- 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.
- Agudo Filgueras, G. y García Linares, J. M. (2003). *Manual de Tecnología 4*. Anaya.
- Alsina J. (2013). *Rúbricas para la evaluación de competencias*. Octaedro.
- Arredondo, S. y Cabrerizo, J. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Pearson.
- Baricco, A. (2019). *The game*. Anagrama.
- 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](https://intef.es/wp-content/uploads/2017/02/2017_0206_CompuThink_JRC_UE-INTEF.pdf)
- Branson, P., Brotherhood, T., Hindhaugh, J., Morcecroft, J., Robotham, C. y Smith, J. (1993). *Diseño y tecnología*. Akal.
- Cobo, C. (2016). *La innovación pendiente. Reflexiones (y provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento*. Debate.
- Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza.: didáctica general para maestros y profesores*. Santillana
- Dussel, I. (2010). *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital*. En VI Foro Latinoamericano de Educación. Santillana.
- 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.
- Inspección de Tecnología. (2019). *Pautas de trabajo*.
- 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.
- Martínez López, R., Riesa, S., Blanquez, E. y Nogueira Rodríguez, J. (2009). *Tecnología 4*. Teide.

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.

Pérez Gómez, A. (2012). *Educarse en la era digital*. Morata.

Pineda Rojas, E. (2012). *Tecnología 3*. Santillana.

Pineda Rojas, E. (2012). *Tecnología 2*. Santillana.

Ruiz, M. (2007). *Instrumentos de Evaluación de Competencias*. Universidad Tecnológica de Chile.

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*.

Silva Rodríguez, F. y Sanz Aragonés, J. E. (2004). *Tecnología Industrial 1*. McGraw-Hill.

Uruguay. (2008). Ley 18437. Ley General de Educación.

Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking-what and why? *The Link Magazine*, 6(20).

Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. [Conferencia]. Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-15). Salt Lake City, USA.

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).