



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Guía de orientación para los talleres
de Educación Básica Integrada

Proyecto STEAM

Tramo 5 | Grados 7.º y 8.º

Tramo 6 | Grado 9.º

Componente de
Autonomía Curricular

2023

Espacio Técnico-Tecnológico

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.

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).

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, siguiendo procesos sistemáticos de prueba, detectando errores y corrigiéndolos.

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 dentro de un punto de vista 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.

Ejes temáticos sugeridos

El docente jerarquiza en función del proyecto educativo del centro y del interés de los estudiantes.

Estos talleres STEAM están planteados para los dos últimos tramos de EBI, es decir los grados 7.^{mo}, 8.^{vo} y 9.^{no}. Si bien existe una independencia entre cada uno de ellos debido a su carácter optativo, se propone una coherencia entre sí a partir de distintos énfasis en cada grado asociados a cada área del conocimiento. Los estudiantes que opten por el taller STEAM desarrollarán esta metodología en un proyecto grupal propio o aportando a proyectos de otras unidades curriculares o del centro educativo. A continuación, se presentan los ejes temáticos de los tres grados con sus correspondientes énfasis.

7.º Énfasis en recolección de datos

La evolución de los instrumentos recolectores de datos para uso científico-tecnológico han tenido un crecimiento exponencial durante los últimos años. Los sensores presentes en estos instrumentos brindan la posibilidad de ampliar el campo experimental en nuestros laboratorios de ciencias.

La portabilidad de estos instrumentos (placas programables, smartphones, tablets, entre otros) permite desarrollar propuestas pedagógicas más actuales, contextualizadas, ubicando el conocimiento en los intereses de los aprendices.

8.º Énfasis en interpretación de datos

La matemática dispone de varias herramientas que posibilitan la interpretación de datos, en particular, estadística descriptiva, proporcionalidad y funciones. Es fundamental trabajar con los datos en contexto, interpretarlos dentro de ese contexto dando sentido a los procesos de análisis utilizados e implementar el uso de tecnología. En este sentido, el taller habilita a:

- considerar diversas distribuciones de datos, analizarlos e interpretar los resultados del análisis;
- interpretar datos accesibles a través de diversas fuentes de información;
- cambiar la representación de los datos para observar características o comunicar de forma comprensible para otras personas;
- percibir la variabilidad de los datos o la relación entre variables, que induzcan a predecir desarrollando hipótesis.
- expresar fenómenos a través de funciones lógicas para ser comunicado de manera universal (variable digital basada en el sistema de numeración binario).

9.º Énfasis en elaboración de dispositivos para la toma de datos.

En este espacio se hace énfasis en la elaboración de un objeto tecnológico, que interactúe con el entorno para resolver diversos centros de interés de los estudiantes. A modo de ejemplo:

- Seguridad Vial. Señales luminosas o sonoras, semáforos y pasos de peatones inteligentes.
- Ambiente. Medición de la velocidad del viento, radiación solar, considerando la regla de las 3 R (reducir, reutilizar y reciclar).
- Alimentación saludable. Automatización de un sistema de riego en una huerta orgánica. Medición de humedad del suelo, temperatura y pH.
- Deporte y Salud. Medición de actividad física, tiempo, temperatura, ritmo cardíaco, a través de placa programable.
- Inclusión. Construcción de dispositivos tecnológicos para mejorar la calidad de vida de las personas.

Orientaciones metodológicas específicas

STEAM es una de las metodologías activas que promueve la construcción de los aprendizajes de los estudiantes desde la integralidad del conocimiento. Tiene un fuerte componente en el aprendizaje basado en proyectos, los cuales generan conocimientos significativos, portables por el aprendiz, permitiéndole actuar con él en otros contextos. El apalancamiento digital

sugerido para estos talleres favorece la utilización de herramientas interactivas que promuevan el uso de tecnologías digitales.

Respecto a la integralidad del conocimiento, se sugiere trabajar en torno a los centros de interés de los alumnos, que pueden variar según el territorio donde está ubicado el centro educativo, visualizando la necesidad de la interacción de varias disciplinas, haciendo foco en la complejidad existente en las diferentes interacciones, y abandonando la mirada asignaturista.

En estos talleres se trabaja en torno a un proyecto grupal propio o aportando a proyectos de otras unidades curriculares o del centro educativo. De esta forma, el estudiantado adquiere el conocimiento trabajando activamente en un tema que le resulta de interés y que está relacionado directamente con el mundo real. En dicho proyecto, que se desarrolla durante todo el semestre, los estudiantes buscan resolver un problema real o responder una pregunta desafiante.

Se espera además que se promueva el trabajo en equipo. Hoy en día, el mundo necesita personas formadas que puedan trabajar en conjunto potenciando la creatividad y generando sinergia, compromiso y flexibilidad ante el cambio.

El apalancamiento digital por medio de grupos en CREA generados por el docente, en función de los proyectos abordados (portafolio digital entendidos como 'e-portafolio'), favorece la interacción con diferentes formatos (textos, videos, enlaces, foros, entre otros). Estos espacios virtuales son «una colección de trabajos producidos por los estudiantes que revelan su progreso durante cierto tiempo. Es un instrumento basado en la reflexión, que permite evaluar el proceso de aprendizaje y el logro de las metas propuestas» (Anijovich, 2011).

Bibliografía sugerida

- Gil, S. (2014). *Experimentos de Física usando TIC y elementos de bajo costo*. Alfaomega.
- Meinardi, E., González Galli, L., Revel, M. y Plaza, M. (2010). *Educación en Ciencias*. Paidós.
- Amaya, A., Banfi, M., Enrich, M. y otros. (2022). *Clubes de ciencia: una oportunidad para la investigación en el aula* [en línea]. ANII.
- Feynman, R. (2000). *El placer de descubrir*. Crítica.
- Krauss, L. (1996). *Miedo a la física: una guía para perplejos*. Andrés Bello.
- Anijovich R. y González C. (2011). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Aique.
- Da Costa, S. y Scorza, V. (2012). *Matemática 3 Prácticas*. Santillana.
- Ochoviet, C. y Olave, M. (2022). *Matemática 3*. Contexto.
- Ambrosio, A. D. (2016). Smartphone: un laboratorio in tasca, non solo in classe. *Didattica delle Competenze con le TIC* (2).
- Couso, D. (2017). Per a què estem a STEM? Un intent de definir l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Ciències* (34), 22-30. <https://doi.org/10.5565/rev/ciencias.403>
- Pérez Torres, M., Couso, D., y Márquez, C. (2021). ¿Cómo diseñar un buen proyecto STEM? Identificación de tensiones en la co-construcción de una rúbrica para su mejora. *Revista*

Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 18(1).
https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1301

- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 1(1), 3-16.
<https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>
- Vásquez, S., Bustos, P., Núñez, G. y Mazzitelli, C. (2004). Planteo de situaciones problemáticas como estrategia integradora en la enseñanza de las ciencias y la tecnología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3(1), 73-85.
http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen3/REEC_3_1_4.pdf

Referencias bibliográficas

Anijovich, R. y González, C. (2011). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Aique.

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. ° 3628/021, Acta n.° 43, Exp. 2022-25-1-000353 del 8 de diciembre de 2021).