



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Biología

Tramo 6 | Grado 9.º

Componente
Alfabetizaciones fundamentales

Espacio curricular
Científico-Matemático

2023

Espacio Científico-Matemático

Fundamentación

La ciencia ha permitido dar respuesta y optimizar soluciones a los grandes problemas por los que ha transitado la humanidad, así como conocer, comprender e incidir en nuestro entorno para protegerlo y mejorarlo. Entonces es relevante que la educación desarrolle el pensamiento científico en los ciudadanos. En este sentido se acuerda con Moreno:

Repensar la educación en función de los requerimientos de la sociedad actual, a la cual se le atribuye el nombre de ‘la sociedad del conocimiento’, ha hecho reestructurar la educación pasando de una educación con énfasis en lo cognitivo a una educación integral, en que se involucre el conocer, hacer, ser y convivir; para lograr un proceso de construcción del conocimiento que permita a los estudiantes desarrollar un pensamiento y modo de actuar lógico, crítico y creativo; y esto, para el bienestar de sí mismo y de los demás, sobrepasando el individualismo para lograr el Buen Vivir. (Moreno, 2012, p. 253)

El marco conceptual de PISA 2015 establece que una persona científicamente competente está preparada para participar, brindando argumentos, en discusiones sobre ciencia y tecnología, lo que requiere de las competencias básicas para:

1. Explicar fenómenos científicamente: reconocer, evaluar y ofrecer explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos.
2. Evaluar y diseñar investigaciones científicas: describir y evaluar investigaciones científicas y proponer formas de abordar preguntas científicamente.
3. Interpretar científicamente datos y evidencias: analizar y evaluar datos, afirmaciones y argumentos en una variedad de representaciones y extraer las correspondientes conclusiones científicas.

Para Pedrinaci (2012) existen competencias científicas con ciertas características, que son claves para su desarrollo. Plantea once ideas clave que dan respuesta a once preguntas que aportan a la claridad de esta competencia. Estas ideas clave son:

1. El ejercicio de una ciudadanía responsable exige disponer de cierta competencia científica.
2. La noción de competencia científica proporciona criterios para seleccionar, enseñar y evaluar conocimientos.
3. Deben enseñarse conceptos y teorías científicas imprescindibles para elaborar explicaciones básicas sobre el mundo natural.
4. Los ciudadanos necesitan conocimientos de ciencias para dar respuestas a los problemas de su contexto.
5. La elaboración y evaluación de modelos científicos escolares es una forma excelente de aprender sobre la naturaleza de la ciencia.

6. La investigación escolar es la actividad que mejor integra el aprendizaje de los diferentes procedimientos científicos.
7. Aprender ciencias es, en buena medida, aprender a leer, escribir y hablar ciencia.
8. Las implicaciones sociales del conocimiento científico y tecnológico forman parte de este y, por lo tanto, de su enseñanza.
9. El desarrollo de la competencia científica demanda y produce actitudes positivas hacia la ciencia y el conocimiento científico.
10. Saber ciencias no equivale a tener competencia profesional para enseñar ciencias.
11. La evaluación de la competencia científica requiere nuevas formas de evaluar los aprendizajes.

El desarrollo de las competencias científicas en el contexto escolar requiere generar escenarios de enseñanza que aborden la dimensión metodológica propia de las ciencias. La especificidad de este abordaje se enmarca en las metodologías activas que permiten la apropiación de conocimiento científico abordado a través de diferentes actividades.

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

CE1. Comunica, empleando conceptos científicos y lenguaje multimodal, elabora explicaciones y argumentos e incorpora en dicho discurso lenguaje técnico, logrando trascender su propio discurso con pertinencia, interactuando con los demás e interpelando con argumentos y contraargumentos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Relacionamiento con los otros.

CE2. Interpreta la información relacionada con el conocimiento científico a partir de diferentes fuentes, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos para construir y reconstruir su significado. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Ciudadanía local, global y digital.

CE3. Reconoce e interpela los avances científicos, identificando su impacto en la vida actual para hacer un uso responsable de los bienes naturales. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Iniciativa y orientación a la acción, Ciudadanía local, global y digital.

CE4. Identifica problemas diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento para obtener soluciones; comprende e interviene con otros en el contexto local, regional y global, logrando transferir conocimientos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción, Intrapersonal, Relacionamiento con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

CE5. Observa el ambiente, formula preguntas, propone hipótesis y las valida a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias mediante el trabajo individual y colectivo de forma colaborativa. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Relacionamiento con otros.

CE6. Desarrolla y aplica pensamiento lógico y creativo al explorar, organizar datos, descomponer en partes, reconocer patrones, modificar y crear algoritmos, generalizar e interpretar para modelizar, resignificar y automatizar situaciones y fenómenos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento computacional, Intrapersonal, Comunicación, Metacognitiva.

CE7. Identifica y comprende las emociones personales, propias y de otros al enfrentarse a retos, fomentando la confianza en sus propias habilidades para la toma de decisiones y la resolución de problemas y valorando el error como parte del proceso de aprendizaje. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Intrapersonal, Relacionamiento con los otros, Iniciativa y orientación a la acción, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Metacognitiva.

Contenidos estructurantes de las disciplinas del espacio

- Matemática: Relaciones y funciones.
- Física y Química: Sistemas materiales, Energía, Transformaciones.
- Biología: Ser vivo, Ambiente, Salud.
- Geografía: Alfabetización cartográfica, Desarrollo sustentable, Ordenamiento territorial.
- Geología y Astronomía: Sistemas de la Tierra y el Espacio.

Orientaciones metodológicas del espacio

El abordaje interdisciplinario de la ciencia permite trabajar con un mismo objeto de conocimiento desde diferentes miradas, no solo para enriquecerse con ello, sino también para ser consciente de las limitaciones conceptuales y procedimentales de cada una de las ciencias involucradas. Las metodologías activas, como por ejemplo el STEM, proponen minimizar las líneas divisorias entre las disciplinas, sin perder especificidad e independencia, para pasar a construir una mirada más integral del objeto o fenómeno observado. Para ello, entre otras cosas, es necesario construir un lenguaje común para comunicar ese conocimiento emergente.

El nuevo rol docente implica construir un nuevo vínculo entre docente y su práctica, reflexión que nos exige nuevas metodologías, trabajo colaborativo, interdisciplinario y multidisciplinario para desarrollar en el estudiante el pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y para la toma de decisiones. Los estudiantes resolverán problemas a través de su capacidad de abstracción, análisis y síntesis, aprenderán de manera permanente y utilizarán su comprensión lectora para ampliar sus conocimientos.

Los aspectos vinculados con el enfoque, la interdisciplinariedad, las metodologías activas, las estrategias y el diseño de las secuencias de aprendizaje darán lugar al desarrollo de las competencias en la construcción del objeto de conocimiento.

Gestionar el aula implica un conjunto de procesos complejos en que se dan las interacciones y los vínculos entre el docente y los estudiantes, el docente y el saber, los estudiantes entre sí, y los estudiantes y el saber hacer, involucrando a la familia y el contexto en el proceso de desarrollo integral del estudiante.

Será necesario abordar la dimensión metodológica propia de las ciencias para el desarrollo de la competencia científica, las actividades desde un contexto de cotidianidad, invitar a preguntar, formular hipótesis, observar, clasificar, controlar variables durante la experimentación, relacionar datos, contrastar evidencias, registrar y comunicar en diferentes soportes con cuadros, tablas, fotos o audiovisuales que den cuenta del proceso.

Las actividades pueden desarrollarse de forma individual, en pequeños grupos y con el grupo clase, atendiendo la diversidad de niveles y ritmos de aprendizajes, cuando aprenden unos de otros así como de su docente y del entorno (Lobato, 1998, p. 23).

Para favorecer el desarrollo de la competencia comunicativa en el aula de ciencias, las interacciones de tipo colaborativo habilitan a espacios de verbalización, negociación, acuerdos y expresión. En esta modalidad de trabajo se pone en juego lo que se sabe, lo que se sabe hacer y lo que se siente, desarrollando un clima de confianza, lo que favorece el desarrollo de dicha competencia así como de la orientación a la acción, la creatividad, el aprender a aprender, el pensamiento científico y el juicio crítico.

Orientaciones sobre la evaluación del espacio

Se entiende a la enseñanza en sí misma como un campo multidimensional y complejo de análisis, comprensión y problematización (Pesce, 2014) y a la evaluación como la instancia de elaboración y de integración personal de lo aprendido a las estructuras cognitivas preexistentes para lograr su anclaje y generar aprendizajes significativos.

Incluir aquellas cuestiones que promueven que el estudiante sintetice, relacione, compare, decida, critique, justifique o argumente lo impulsan a dar un paso adelante a partir de lo que ya sabe (Monereo, 2009).

Se entiende que para evaluar el grado de desarrollo de competencias se valoran desempeños, a través de identificar evidencias de aprendizaje que se comparan con los resultados de aprendizaje esperados, con la intención de construir y emitir juicios de valor a partir de su comparación con un marco de referencia. La evaluación por competencias requiere que estas sean demostradas, por lo tanto se necesitan evidencias, criterios de desempeño que permitan deducir el nivel de logro del estudiante.

Teniendo en cuenta que la evaluación forma parte del proceso de aprendizaje y es indisoluble del proceso de planificación, se presenta el diseño inverso, siguiendo con la propuesta de Wiggins y McTighe (2005), en la cual se sugiere:

- identificar los logros de aprendizajes esperados;
- determinar las evidencias en las progresiones de aprendizajes con relación a las competencias;
- planificar las actividades de enseñanza y los instrumentos de evaluación.

El desarrollo de competencias en la construcción del pensamiento científico requiere seleccionar contenidos estructurantes o fundamentales y estimular los procesos metacognitivos de los estudiantes para lograr la autorregulación de sus aprendizajes de manera progresiva.

A la hora de evaluar surge la necesidad de diferenciar entre tipos de evaluación y sus instrumentos, en atención a la diversidad del aula y a la singularidad de cada estudiante.

La evaluación debe ser una guía que cumple la función de orientar al docente en la selección de estrategias metodológicas y brindar al estudiante orientación en el desarrollo de sus competencias y habilidades. Por tanto, se entiende que debe de ser continua, y que la retroalimentación es un punto crucial para el desarrollo efectivo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que integran el espacio. Si la propuesta busca dar respuestas a interrogantes que culminan con la elaboración u obtención de un producto final, la evaluación no se centra solo en su valoración, sino también en los procesos que realicen los estudiantes para su desarrollo.

En la evaluación formativa pueden utilizarse rúbricas para establecer criterios de valoración, por ejemplo, de exposiciones orales, pruebas de múltiple opción, producción de textos expositivos-explicativos-argumentativos, elaboración de audiovisuales y portafolios, de los aportes realizados durante los talleres, del compromiso y de la responsabilidad, contemplando la dimensión emocional.

Una evaluación es eficaz y tendrá un carácter formativo si permite recolectar evidencias fundamentales para:

- Conocer cómo se realiza la acción pedagógica (qué se hace y cómo se hace).
- Contar con una historia del proceso de aprendizaje en una unidad de tiempo y con un propósito también determinado.
- Emitir devoluciones efectivas, guiando el proceso de autorregulación del estudiante.
- Individualizar los procesos de aprendizaje.

«La evaluación solo puede ser formativa si retroalimenta el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje» (Anijovich, 2010).

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 estudiantado, así como 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 favorezca el trabajo en red con otras instituciones y garantice la participación de la familia y la comunidad educativa. Estas 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 las 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 tales como el aprendizaje basado en proyectos, el análisis de casos, el aprendizaje en 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 para la unidad curricular

Un currículum mixto que abarca competencias y contenidos permite globalizar los esquemas conceptuales de la ciencia sin dejar de lado el contenido científico ni tampoco los diversos ámbitos de la cultura. Permite, además, el abordaje de la formación integral del estudiante, así como la universalidad del conocimiento.

En este marco, el desarrollo de las materias de estudio está constituido con base en estructuras conceptuales de la ciencia e involucra la práctica de procesos vinculados a la construcción de esos conocimientos.

El docente podrá recrear el modo en que la ciencia adquiere el conocimiento de la naturaleza, en un ir y venir entre el pensamiento inductivo y deductivo, de tal forma que tanto él como el estudiante visualice los esquemas conceptuales y las teorías científicas como un modelo de conocimiento en permanente construcción y cambio.

El abordaje de las teorías científicas y su comprensión en estos niveles pueden resultar complejas para el estudiante, por lo tanto, el trabajo de enseñanza debe focalizarse en clave de competencias que permitan el desarrollo de estructuras de pensamiento.

Si el estudiante tiene libertad para desarrollar su iniciativa y satisfacer sus intereses en lugar de simplemente recibir los contenidos en forma cerrada, se posibilita que los conocimientos construidos vayan siendo incorporados sobre la base de conocimientos previos sólidos y significativos.

El siguiente listado de contenidos, sugerencias metodológicas y competencias fue pensado para que fueran accesibles a todos los estudiantes, respetando y protegiendo las trayectorias individuales para que todos los estudiantes puedan cursar un currículum básicamente similar, relevante y significativo para la experiencia propia presente y futura. Es, en palabras de Bolívar (2012), posibilitar el acceso a la renta cultural básica que asegura la continuidad en las etapas educativas, ya que sus elementos comunes impiden desajustes ante posibles cambios de institución.

Los contenidos seleccionados tienen como característica común no ser contenidos agotados; no se pretende un dominio enciclopédico y a la vez se respeta la autonomía e iniciativa del docente en el diseño del proceso formativo de los estudiantes, así como en las intervenciones pedagógicas que atiendan a las características particulares de estos y del contexto de cada institución.

Podemos diferenciar en este planteo diferentes tipos de contenidos que refieren a hechos y fenómenos, conceptos, principios, valores, normas y actitudes.

Los conceptos son entendidos como representación mental de objetos, hechos, cualidades o situaciones, que poseen propiedades comunes (características inherentes), por ejemplo, mamífero, masa, volumen, vaporización, etcétera. El aprendizaje significativo de estos se logra a través de metodologías activas, con miradas interdisciplinares, puesto que deben ser construidos en detrimento del aprendizaje memorístico de una definición.

Un principio es un enunciado que explica o describe cómo las acciones o cambios ocurridos en un hecho, objeto o fenómeno, o en un conjunto de ellos, se relacionan con aquellos que ocurren en otro objeto o hecho (Varas, 1999). Un principio es, por ejemplo, la ley de la conservación de la masa o el sistema circulatorio. Si no se tratan los conocimientos previos desarrollando su comprensión (transporte interno de nutrientes), se logrará simplemente la memorización del principio y por lo tanto no se estará aprendiendo ciencia. En cuanto a la biología, es necesaria la revisión de las relaciones evolutivas sobre los seres vivos, por ejemplo, para los niveles de organización biológica.

En referencia a la competencia *relación con los otros*, se han incluido contenidos que resaltan el respeto hacia las personas y el cuidado del ambiente.

El trabajo en competencias implica la planificación e implementación de una experiencia educativa en la que se presenten y pongan en juego experiencias de aula que incluyan las tres dimensiones del saber: saber hacer, saber ser y saber saber.

Es importante el diseño de una experiencia de aula (Meirieu, 1998) que configure:

- un espacio de seguridad que le permita al estudiante probar, intentar, tantear, atreverse, equivocarse, re-empezar, sentirse cómodo sin ser juzgado por sus errores.
- un ambiente vital en donde el estudiante se encuentre sensorial e intelectualmente lo más estimulado posible a aventurarse en retos, desafíos, situaciones problemas y movilizar su energía hacia el conocimiento.
- una actividad escolar que sea desafiante y accesible, que le permita poner en juego las competencias que presenta, desarrollarlas en niveles de progresión superiores o adquirir otras nuevas.
- un ámbito de creciente autonomía en donde el estudiante tenga los puntos de apoyo necesarios (materiales, organización del trabajo, intercambio grupal, guía y orientación) para poder avanzar gradualmente en la gestión de sus aprendizajes, sus tiempos, métodos, recorridos, afirmándose en sus fortalezas y avanzando en sus dificultades. El nivel de autonomía necesario estará determinado por el ya alcanzado por el estudiante y el escalón próximo al cual puede acceder. La experiencia de aula diseñada debe organizar un sistema de ayudas que sirvan de andamio para avanzar de un escalón al otro, hacia niveles de autonomía superiores en donde el sujeto puede actuar por sí mismo.
- una propuesta que explicita el sentido del conocimiento abordado vinculándolo a las grandes interrogantes que el ser humano se ha planteado a lo largo de la historia y que la Ciencia ha intentado dar respuesta, «un esfuerzo permanente para que el sujeto se reinscriba en los problemas vivos, fundacionales, de los saberes humanos, e incorpore los conocimientos a la construcción de sí mismo» (Meirieu 1998, p. 82).

También resulta importante enfocar las actividades hacia la acción y a la experimentación, considerando «la vida natural como escuela» (Figari, 1918, p. 185) y la posibilidad del trabajo sobre el ambiente cercano del estudiante que permite la biología como ciencia. Se debe priorizar el aprender haciendo, el actuar experimentalmente, el trabajo práctico del estudiante como

principio organizador de la experiencia de aula, en donde convergen el ingenio orientado a un propósito creador y el criterio regulador para discernir y esgrimir el para qué y el porqué de los objetivos planteados.

Salomón et al. (2002) refieren a la imagen de la ciencia planteada por Furman, como una moneda con dos caras: por un lado, los conceptos, es decir, los *productos* de la ciencia y, por otro lado, los *procesos* que permitieron el desarrollo de dichos conceptos. La enseñanza basada únicamente en los productos de la ciencia la acota a una definición, a una fórmula, a un concepto acabado, y deja fuera la otra cara de la ciencia que corresponde a los procesos de indagación y de búsqueda de respuestas. La ciencia es para estos autores es «una forma de mirar el mundo» (Salomón, 2012, p. 1). Es una forma de aproximación a la realidad organizada y sistematizada, una actitud, una mirada rigurosa, cambiante e inquieta, inmersa en un proceso de indagación permanente; «es que allí donde parece hallarse la respuesta a una pregunta casi seguro habita una nueva pregunta y, junto a ella, la invitación a reanudar el camino de búsqueda de explicaciones» (p. 5).

Resulta indispensable dar un viraje hacia esta otra cara de la ciencia, de modo que cobren vida en el aula las preguntas y los procesos de indagación de los cuales provienen los contenidos conceptuales abordados en el aula.

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. Asimismo, 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. De 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 de la unidad curricular por tramo y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE1. Construye una visión integral de la salud humana y la sexualidad, a partir del reconocimiento y la valoración de las dimensiones: biológica, psicológica y social, para generar hábitos y acciones orientadas al cuidado de uno mismo y de los otros. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Intrapersonal, Iniciativa Y orientación a la acción, Relación con los otros.

CE2. Conoce, reconoce, respeta y valora la diversidad sexual en sus múltiples expresiones adquiriendo consciencia del proceso de construcción de su propia identidad, sus derechos y obligaciones así como los de las demás personas. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Intrapersonal, Ciudadanía local, global y digital.

CE3. Reconoce e identifica los profundos cambios biológicos que acontecen en la etapa que se encuentra vivenciando y desarrolla una conciencia emocional, para afirmar la autovaloración, el respeto, la confianza en sí mismo, y en los demás. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Metacognitiva, Relación con los otros.

CE4. Selecciona y utiliza diferentes tecnologías, reconociendo fortalezas y debilidades en relación con los objetivos e intereses vinculadas al ambiente, para hacer un uso crítico y seguro de los espacios digitales. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento computacional.

CE5. Identifica problemas vinculados a la sustentabilidad y conservación de bienes comunes, formula preguntas investigables, plantea posibles respuestas, recaba evidencias, las sistemati-

za y elabora estrategias de resolución en forma colaborativa y /o individual poniendo en práctica estrategias de la metodología científica. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Metacognitiva, Intrapersonal, Relación con los otros.

CE6. Reflexiona, argumenta y comunica en forma organizada y pertinente su postura frente a diversas innovaciones científicas que impactan en el ambiente y la salud y es capaz de comprender distintos puntos de vista, lo que le permite enriquecer sus fundamentos y desarrollar la autonomía. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Metacognitiva, Relación con los otros.

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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONTENIDOS ESTRUCTURANTES DEL TRAMO	CONTENIDOS	CONTENIDOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN	LOGROS DE APRENDIZAJE
CE1, CE3, CE5 y CE6	EL SER HUMANO COMO SER BIOPSIOSOCIAL: SALUD, PREVENCIÓN y PROMOCIÓN	Dimensiones del ser humano. Concepto de salud. OMS. Evolución histórica. Niveles de atención de la salud. Estilo de vida saludable y no saludable. Indicadores de salud física, mental y social. Factores que determinan la salud. Factores que influyen en la Salud Mental (depresión, estrés, resiliencia).		Identifica e interpreta aspectos relevantes del concepto de salud propuesto por la OMS, en el análisis de diferentes situaciones. Identifica y vincula diferentes situaciones con el nivel de atención de salud correspondiente. Reconoce y explica los factores que influyen en la salud reflexionando y valorando acciones y estilos de vida.
		El ambiente como posible agresor: noxas.		Identifica las noxas a partir de situaciones problema.
		Enfermedades y noxas.		Establece criterios para clasificarlas a partir del estudio de caso.
		Un sistema defensivo: el sistema inmunitario.		Vincula las medidas preventivas adecuadas a cada caso analizado.
		Defensas inespecíficas: barrera primarias y secundarias.		Explica la respuesta inmunitaria a través del análisis de casos de enfermedades habituales (virales o bacterianas).
		Defensas específicas: inmunidad activa y pasiva. Vacunas y sueros.		Diferencia claramente la vacuna del suero con relación al efecto inmunitario que produce cada uno (duración). Argumenta su opinión en debates sobre vacunación.
		El trasplante de órgano.		Reflexiona y argumenta sobre el tema, identificando diferentes tipos de respuestas del organismo.

CE4, CE5 y CE6.	SENSIBILIDAD AMBIENTAL.	Problemas ambientales: Calentamiento global y cambio climático. Desarrollo sostenible. Incidencia de los residuos tecnológicos en el ambiente. Fuentes de energía alternativa.		Se involucra en el diseño de estrategias para concientizar a la comunidad sobre estos temas.
CE1, CE2, CE3, CE5 y CE6.	ADOLESCENCIA y AUTOCUIDADO.	Características de la adolescencia. Crecimiento y desarrollo. Mitos y tabúes. Salud mental en la adolescencia: violencia, depresión, estrés, <i>bullying</i> . Vínculos saludables: en el noviazgo, la familia, los amigos.		Reconoce los cambios corporales y psicológicos manifestando actitudes de empatía. Reflexiona, comprende y evalúa sus vínculos afectivos y los de su entorno. Argumenta con fundamentos evidenciando conocimiento sobre adolescencia y autocuidado a través de la participación en debates.
		Dieta saludable. Trastornos alimenticios (anorexia y bulimia). Los lípidos y las enfermedades coronarias. Importancia de la actividad física.		Compara dietas y evalúa su incidencia en la salud para argumentar su postura. Diseña y pone en práctica acciones para promover la concientización sobre estas temáticas en su comunidad.
		Alimentos transgénicos.		Valora, acepta y gestiona consensos o disensos en debates sobre el desarrollo y consumo de alimentos transgénicos.
		Concepto de droga. Clasificación y efectos. Tipos de consumo. Adicciones: Tabaquismo, Alcoholismo. Uso indebido de los fármacos.		Reconoce y explica los efectos de las drogas en su salud a partir del análisis de situaciones problema.

CE1, CE2, CE3, CE5 y CE6.	SEXUALIDAD HUMANA Y SUS DIMENSIONES.	Dimensión biológica, psicológica y social. Proceso de sexuación. Intersexualidad. Sexo: cromosómico, gonadal, hormonal, legal. Diferenciación: sexo y género. Género y rol de género. Violencia de género. Estereotipos y mandatos. Identidad y orientación sexual.		Argumenta sobre el papel que tiene la sexualidad durante toda la vida, a partir del análisis del concepto de OMS. Reflexiona sobre la relevancia de la promoción de la salud sexual y reproductiva argumentando en debates.
		Conductas sexuales responsables: métodos anticonceptivos. Las ITS: VIH-SIDA, HPV, sífilis, gonorrea. Embarazo adolescente. Derechos sexuales y reproductivos.		Reflexiona sobre la importancia del uso de métodos anticonceptivos no solo en una procreación responsable, sino como una estrategia para evitar infecciones de transmisión sexual. Fundamenta ventajas y desventajas de cada uno.
CE1, CE3, CE5 y CE6.	FUNCIONES VITALES: REPRODUCCIÓN.	Sistemas genitales: femenino y masculino. Estructura, ubicación y función de órganos. Gónadas y gametos.	Histología del ovario y útero femenino. Estructura del tubo seminífero (sistema genital masculino). Proceso de gametogénesis.	Reconoce y explica la estructura y funcionamiento de los sistemas genitales en imágenes y modelos anatómicos.
		Fecundación: concepto y etapas.	Reproducción asistida: inseminación artificial y fecundación <i>in vitro</i> .	Explica el proceso de fecundación a través de la modelización (maqueta, diseño gráfico, otros).
		Ciclo sexual femenino y su regulación. Embarazo: etapas y controles médicos. Parto y lactancia.	Cáncer de mama. Prevención y controles médicos.	Identifica las etapas del ciclo sexual femenino comprendiendo su relación con el embarazo a partir del estudio comparativo de casos. Planifica acciones de concientización sobre la importancia del control médico durante el embarazo.

Orientaciones metodológicas específicas

El aprendizaje de la ciencia por medio de la observación, la comunicación e interpretación de datos, la formulación de hipótesis, la experimentación, el reconocimiento y control de variables y otros procesos simples, es, desde esta posición, planteado desde la problematización, tanto para el estudiante del nivel escolar como también para los estudiantes de educación media.

Proponer al estudiante situaciones diferentes y variadas le permite incursionar más profundamente en aquellos temas que a los estudiantes les interesan más que otros, tomando en cuenta sus conocimientos y experiencias previas.

El marco del modelo didáctico ABP y metodologías activas con miradas interdisciplinarias habilita el diseño de propuestas basadas en el estudio de hechos y fenómenos entendidos como acontecimientos observables, para descubrir propiedades y establecer relaciones. Son el punto de partida necesario para desarrollar el pensamiento inductivo y deductivo.

Esto permite construir la abstracción que caracteriza a un conjunto de hechos similares, poniendo en juegos estrategias de pensamiento variadas, por ejemplo, análisis, identificación y clasificación. Los estudiantes observarán y analizarán de forma de llegar a las propiedades particulares que le permitirán formarse un modelo del hecho observado. Este primer modelo simple permite llegar a la abstracción y a la posterior conceptualización.

Las relaciones causales, que el docente debe lograr que se vuelvan explícitas para el estudiante a través del andamiaje, contribuyen al desarrollo de estrategias de pensamiento necesarias para la competencia de pensamiento científico: generalización y transferencia (operaciones mentales de orden superior).

Los procedimientos son aspectos constituyentes de los procesos científicos, entendidos estos como un conjunto de acciones ordenadas que apuntan al logro de una meta, son herramientas claves para el desarrollo de las competencias *pensamiento científico* y *pensamiento creativo*.

Las propuestas ideadas con procedimientos sencillos que se van complejizando permiten que los estudiantes transiten de operaciones de pensamiento de orden inferior (taxonomía de Bloom) —por ejemplo, mediciones para construir gráficos, cálculos, uso de instrumentos— a otros de orden superior. Los contenidos, así como las sugerencias metodológicas, explicitan la necesidad de plantear situaciones de observación, comunicación e interpretación de datos, inferencia, experimentación, formulación de hipótesis, etcétera.

Es indispensable para la formación integral de las personas el desarrollo de valores que determinan un estilo de vida saludable y armónico. Estos valores se concretan en propuestas para el abordaje de los contenidos seleccionados, que en distintas situaciones de aula propician el ayudar, compartir y trabajar con otros.

Abordar con los estudiantes la valoración del trabajo científico y los antecedentes de la historia de la ciencia incluye la presentación de datos curiosos, narraciones, preguntas investigables y actividades metacognitivas; son algunos ejemplos para que cada docente pueda en forma autónoma seleccionar qué aspectos incluir en el trabajo con los estudiantes a efectos de ayudarlos a construir un concepto de ciencia ética, colaborativa y en permanente transformación.

Orientaciones sobre evaluación

Celman (2005) expresa que la evaluación puede ser entendida como herramienta de conocimiento si atiende a dos condiciones: la de intencionalidad y la de posibilidad, permitiendo que los individuos puedan demostrar cierto grado de autonomía, que exista interés y que se genere un medio educativo que conceda las condiciones.

Aspectos importantes:

- Evaluación formativa: permite conocer el proceso de aprendizaje y los caminos recorridos por el estudiante. Es una oportunidad para el aprendizaje, para revisar errores.
- Evaluación sumativa: permite conocer el grado de apropiación de los saberes de cada estudiante y tomar decisiones didácticas con base en ello.

Debe ser considerada con una mirada de ciclo, que garantice la protección y continuidad de la trayectoria educativa.

La retroalimentación permanente permite conocer el proceso de aprendizaje del estudiante y obtener insumos para generar intervenciones oportunas.

La evaluación puede considerarse en tres dimensiones: consigo mismo (su proceso singular de aprendizaje desde el comienzo al final del curso), en relación con el grupo de pares, y comparar su nivel de desempeño de acuerdo a las progresiones de aprendizaje y el perfil de tramo.

Bibliografía sugerida para el tramo

Bibliografía disciplinar para el docente

- Achkar, M., Cayssials, R., Domínguez, A. y Pesce, F. (2004). *Hacia un Uruguay sustentable: gestión integrada de cuencas hidrográficas*. Redes.
- Cerruti, S. (2006). *Educación sexual su incorporación al sistema educativo*. Nordan.
- Geneser, F. (2015). *Histología* (4.ª ed.). Panamericana.
- Johnson, E. (1988). *Educación sexual para adolescentes*. Hormé.
- Sobotta, W. (2008). *Esquemas de anatomía, Histología, Embriología*. (2.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Tyler, G. (2013). *Ecología y medio ambiente*. Iberoamericana.
- Weiss, S. y Di Lorenzo M. (2008). *100 ideas para la educación sexual en la escuela secundaria*. Troquel.

Bibliografía para el estudiante

- Anzalone, A. (2009). *Educación para la salud*. Editorial Ciencias Biológicas
- Vanrell, P. (2019). *Biología. Adolescencia y salud 3*. Santillana.

Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública. (2022). *Marco conceptual de Matemática*. Programa PISA Uruguay. <https://pisa.anep.edu.uy/sites/default/files/Recursos/Marcos%20conceptuales/2022-PISA-Uruguay-Marcos%20conceptuales-Marco%20matema%CC%81tica.pdf>
- Anijovich, R. y González, C. (2018). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Aique.
- Bolívar, A. (2012). Justicia social y equidad escolar. Una revisión actual. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 1(1), 9-45.
- Celman, S. (2005). *¿Es posible mejorar la evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento?* UCO. https://www.uco.edu.co/ova/OVA%20Evaluacion/Objetos%20informativos/Unidad%204/4.%20es_posible_mejorar_la_evaluacion_y_transformarla.pdf
- Dibarboure, M. (2009). *... y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales*. Santillana.
- Dibarboure, M., Aduriz, A. e Ithurralde, S. (coords.). (2013). *El quehacer científico en el aula. Pistas para pensar*. Fondo editorial Queduca.
- Figari, P. (1918). *Educación y arte*. Ministerio de Instrucción Pública y Previsión Social.
- Liguori, L. y Noste, M. (2010). *Didáctica de las ciencias naturales. Enseñar ciencias naturales*. Homo Sapiens.
- Meirieu, P. (1998). *Frankenstein educador*. Laertes.
- Roman, C., Soria, E., Papayannis, C. y Rolandi, A. (2020). *Infancias Siglo XXI. Propuestas Educativas para nivel inicial, primer y segundo grado. Ciencias Naturales*. Camus.
- Rostán, E. (coord.). (2018). *Leer y escribir en las áreas de conocimiento*. Camus.
- Salomón P., Furman M. y Sargorodski A. (2002). *Ciencias naturales, material para directivos. Educación primaria*. IPE - Unesco
- Salomón, P. (2012). *Enseñando biología con las TIC*. Cengage Learning.
- Soria, M. (2020). Plantas, frutas y alimentos. En M. Soria. *Conocer el ambiente desde las ciencias naturales: experiencias pedagógicas*. Camus.

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).