



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Ciencias del Ambiente

(Biología)

Tramo 4 | Grados 5.º y 6.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 de la unidad curricular en el espacio

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 interdisciplinarias, 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 4 | Grados 5.º y 6.º

Perfil general de tramo

Al finalizar este tramo cada estudiante participa en espacios de convivencia, incorpora prácticas cotidianas de exploración, disfrute, conservación y recuperación del ambiente local, con mediación del adulto. Reconoce relaciones dinámicas de interacción e interdependencia entre elementos y condiciones del ambiente. Este reconocimiento se desarrolla en el marco del respeto y la reflexión sobre lo común y lo diverso. Valora las características culturales locales, regionales, globales y la diversidad como riqueza en actividades cotidianas. Reflexiona sobre problemas socioambientales, sus causas, consecuencias y la incidencia de la acción humana en la evolución del equilibrio ambiental.

En instancias y procesos de toma de decisiones democráticas, en el ámbito escolar y en la comunidad, el estudiante identifica derechos y responsabilidades, valora y acepta consensos y disensos. Puede reconocer un punto de vista, resignificar e incorporarlo al contexto en el que se encuentra inmerso y responsabilizarse de sus expresiones y opiniones. Internaliza estrategias para procesar la frustración y resolver conflictos de forma pacífica. Participa en actividades colectivas y ejercita diferentes posibilidades de combinación entre conocimientos, ideas concretas o abstractas y recursos para dar continuidad a la nueva acción que pretende desarrollar. Cuando se involucra en el desarrollo de un proyecto, enuncia problemas y plantea alternativas de abordaje.

En la construcción de su autopercepción el estudiante visualiza sus emociones, reacciones, sentimientos y actitudes, a partir de la forma en la que lo perciben los otros y analizando sus actuaciones y comportamientos. Desarrolla procesos de identificación formando parte de diversos grupos según sus características individuales y de acuerdo con sus intereses. Genera vínculos solidarios con sus pares y respeta la diversidad propia y la del otro.

Con el fin de atender y entender a los otros que se mueven en su entorno, identifica estereotipos y reconoce prejuicios que limitan el desarrollo y la expresión propia y ajena. En este sentido, el estudiante desarrolla, reconoce e internaliza habilidades sociales. Evita la discriminación; integra perspectivas inclusivas acerca de las diferencias en el funcionamiento del cuerpo, del género, de las generaciones y de la interculturalidad, entre otras. Para reconocer los cambios en su cuerpo explora su espacio corporal y utiliza el movimiento para indagar su entorno y su transformación. Asimismo, desarrolla búsquedas de conductas de autocuidado y de redes de apoyo y contención.

El estudiante se propone encontrar situaciones que le presenten desafíos y los explora buscando relaciones no aparentes entre los aspectos que las definen. Plantea preguntas para aclarar e interpretar la información explorando causas y consecuencias. Utiliza sus experiencias para pensar y adaptar ideas que resultan novedosas en su contexto. Además, genera alternativas y predice posibles resultados en la búsqueda de caminos o soluciones diversas. Plasma sus

producciones en diferentes ámbitos, con distintos lenguajes técnicos, teniendo en cuenta el lenguaje propio y los soportes necesarios. Por otra parte, identifica y justifica la toma de decisiones respecto a los procesos de pensamiento utilizados en situaciones que se le presentan. De este modo, desarrolla conciencia sobre sus procesos internos de pensamiento y puede reflexionar sobre las elecciones realizadas y sobre el proceso utilizado para llegar a conclusiones. Asimismo, identifica campos de su interés y reconoce el monitoreo, la planificación y la autoevaluación como herramientas para el aprendizaje en diferentes situaciones.

En función de sus intereses y características, interactúa con pertinencia a la situación comunicativa, planificando y desarrollando estrategias adecuadas a diferentes contextos e interlocutores. Infiere la información implícita en situaciones simples, discrimina información explícita relevante y reconoce la polifonía del discurso. Reconoce y usa diferentes lenguajes, soportes y formatos mediadores, incluyendo rampas digitales y otros apoyos inclusores. En otra lengua, logra procesos de escritura de textos sencillos, lee y se expresa oralmente con aplicación de diversos soportes, lenguajes alternativos y mediaciones en contextos cotidianos.

En casos sencillos reconoce supuestos implícitos y opina con argumentos a favor o en objeción, incorporando información externa y lenguaje adecuado al contexto. Conoce y aplica herramientas básicas de razonamiento lógico para estructurar y revisar su argumentación, con un grado sencillo de abstracción. Reorganiza su punto de vista y su discurso de manera creativa.

A partir de preguntas concretas, indaga, analiza y explica fenómenos sociales y naturales cotidianos, con base en fundamentos científicos. Investiga de forma colaborativa en función de hipótesis sobre temas de su interés o de estudio. Reflexiona sobre el proceso de iteración y los errores cometidos durante la resolución de problemas. Comprende el valor de perseverar ante el error en el proceso de generar soluciones y busca caminos alternativos para el estudio de los fenómenos. En este proceso reconoce, organiza, interpreta datos relevantes y evidencias considerando más de una fuente de información. Relaciona aplicaciones tecnológicas con el conocimiento científico y reflexiona sobre su influencia en la sociedad y el ambiente reconociendo el carácter temporal del conocimiento científico.

A su vez, comprende y explica sus ideas como aporte al trabajo y desarrollo colectivo de soluciones. Usa datos e información para construir predicciones, proponer relaciones y argumentar utilizando herramientas digitales para el manejo, la presentación y la visualización de información. A través de la programación, resuelve problemas computacionales simples combinando comandos y expresiones o modificando, con ayuda, dispositivos que interactúan con el entorno. En este proceso recupera soluciones, propias o ajenas, para adaptarlas a nuevos problemas y utiliza como estrategia la división de un problema en subproblemas o el desarrollo incremental. Asimismo, identifica algunas formas en las que la tecnología y las computadoras impactan y transforman la vida cotidiana y el ambiente. En el uso de internet, reflexiona sobre cómo se transfieren y comparten los datos. Con respecto a la seguridad en dispositivos, internet y redes sociales, distingue distintos niveles en el manejo de datos personales.

Competencias específicas de la unidad curricular por tramo y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CE1. Organiza, reorganiza y planifica sus argumentaciones de forma colaborativa, ante hechos y fenómenos del mundo natural para tomar decisiones respecto al cuidado de sí mismo y del ambiente. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Relación con otros, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Intrapersonal.

CE2. Reflexiona, planifica y expone estrategias de resolución de forma colaborativa para anticipar resultados posibles en problemas socioambientales, causas, consecuencias y la incidencia de la acción humana. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicativa, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Metacognitiva, Relación con otros.

CE3. Valora y acepta consensos y disensos en referencia a conocimientos científicos y fenómenos concretos a través del análisis de variables, para explicar fenómenos naturales cotidianos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Relación con otros.

CE4. Internaliza con mediación y explica las etapas en diferentes procesos naturales de su entorno sin mediación, demostrando mayor autonomía para responder a situaciones cotidianas o de su entorno cultural. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento computacional, Intrapersonal Iniciativa y orientación a la acción. Relación con otros.

CE5. Usa datos e información, para predecir, relacionar y argumentar sus opiniones con relación en temáticas biológicas o ambientales presentando y visualizando información a través de herramientas digitales. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento computacional, Pensamiento científico, Pensamiento crítico.

CE6. Reflexiona valorando el error como parte del proceso de construcción de soluciones para dar respuesta a problemas de la vida cotidiana y del ambiente, pudiendo utilizar medios digitales. Contribuye al desarrollo de las competencias generales MCN: Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción, Interpersonal, Ciudadanía local, global y digital y Relación con los otros.

CE7. Analiza sus actitudes y la de los demás, para reconocer y comprender las reacciones, sentimientos y actitudes propias, y de los demás para el cuidado de sí y del entorno, participando con autonomía de forma colaborativa o cooperativa en la resolución de conflictos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Intrapersonal, Relación con los otros.

Contenidos específicos, criterios de logro para la evaluación de 5.º grado y su contribución al desarrollo de las competencias específicas de la unidad curricular

Los vínculos que se detallan en la siguiente tabla entre las competencias, los contenidos y los criterios de logro responden a una jerarquización sin ser excluyentes.

Contenidos estructurantes del tramo	Contenidos específicos	Contenidos para la profundización y contextualización	Criterio de logro	Competencias específicas
Nutrición	Respiración: En animales: los órganos y aparatos respiratorios y su relación con el ambiente donde vive. En vegetales: los estomas en el intercambio gaseoso. Los nutrientes: El transporte a través de la sangre hasta las células.	Dieta y salud	Organiza y construye interpretaciones a partir de datos relevantes y evidencias sobre los diferentes procesos respiratorios. Argumenta y organiza la información referida al transporte de los nutrientes empleando lenguaje multimodal.	CE1 CE4 CE5
Ecosistema y conciencia ambiental	Áreas protegidas	Especies en peligro	Elabora, argumenta y expone estrategias vinculadas al cuidado de áreas protegidas en intercambio con sus pares.	CE2 CE3 CE6 CE7
	Forestación		Identifica y analiza variables vinculadas al impacto de la forestación en el ambiente y en su medio cercano.	
	Alteraciones de la atmósfera: causas y consecuencias		Identifica y expone las acciones humanas que alteran la atmósfera del planeta, de forma colaborativa.	
Reproducción	Células reproductoras humanas		Identifica e internaliza con mediación la estructura de las células reproductoras construyendo modelos en diferentes formatos.	CE1 CE4
	Reproducción celular		Internaliza las etapas de la reproducción celular con mediación docente.	
Anatomía y fisiología	Aparato circulatorio: órganos	Tipos de circulación.	Identifica y describe los órganos del aparato circulatorio con autonomía.	CE1 CE4 CE5 CE7
	Sistema nervioso: el encéfalo	Comparación del órgano en diferentes animales. Disección	Organiza y utiliza la información sobre el encéfalo a partir de simuladores.	

Contenidos específicos, criterios de logro para la evaluación de 6.º grado y su contribución al desarrollo de las competencias específicas de la unidad curricular

Los vínculos que se detallan en la siguiente tabla entre las competencias, los contenidos y los criterios de logro responden a una jerarquización sin ser excluyentes.

Contenidos estructurantes del tramo	Contenidos específicos	Contenidos para la profundización y contextualización	Criterio de logro	Competencias específicas
Nutrición	Autótrofa en vegetales: Fotosíntesis.	Autótrofa en otros seres vivos	Organiza, explica y expone las etapas de la fotosíntesis con autonomía.	CE1 CE2 CE4 CE5
	Heterótrofa: Cadenas, redes y pirámides tróficas.		Reflexiona sobre redes tróficas asociando los seres presentes en cada nivel al tipo de nutrición.	
Ecosistema y conciencia ambiental	Formas de organización ecosistémica Especie, población y comunidad. Asociaciones biológicas interespecíficas. Relaciones intraespecíficas.	Manipulación genética en plantas y animales. Transgénicos.	Explica y argumenta opiniones con relación en los niveles ecológicos tomando conciencia de la relación entre acciones cotidianas y el cuidado del ambiente. Reflexiona sobre situaciones que afectan su salud, desarrollando estrategias de intervención que dan respuesta a problemas socioambientales. Utiliza datos e información diferenciando asociaciones biológicas presentes en los ecosistemas.	CE1 CE2 CE3 CE5 CE6 CE7
Seres vivos: clasificación	Seres vivos unicelulares representados en los reinos: fungi, monera y protista.		Explica y argumenta sobre la clasificación de los diferentes seres vivos, utilizando datos recabados.	CE4 CE5 CE6
	Estructura y funciones de la célula.		Explica las funciones de la célula usando datos con relación al funcionamiento del sistema.	
Reproducción	Fecundación y desarrollo del embrión en mamíferos.	Desarrollo embrionario en aves y anfibios.	Organiza el proceso de fecundación modelizando con dispositivos digitales.	CE1 CE4 CE5 CE7
	Gestación del embrión humano.	El parto.	Reconoce las etapas de la gestación humana, procesos y cuidados de forma autónoma.	
Anatomía	Aparato genital humano. Autocuidado y prevención de enfermedades.		Organiza información relacionada al aparato genital humano que le permite el cuidado de sí y del otro. Reflexiona sobre la importancia del autoconocimiento y autocuidado como forma de preservar la salud sexual y reproductiva propia y de sus pares.	CE1 CE4 CE5 CE6 CE7

Orientaciones metodológicas

Este apartado incluye orientaciones metodológicas y otros aspectos didácticos. Este programa se implementa con base en metodologías activas en el entendido de que favorece el desarrollo de las competencias. De todas formas el docente, teniendo en cuenta los procesos cognitivos y los contenidos involucrados, seleccionará aquellas metodologías activas que mejor se ajusten a la intervención pedagógica.

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 les interesan más que otros, tomando en cuenta sus conocimientos y experiencias previas.

El marco del modelo didáctico Aprendizaje Basado en Proyectos (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 juego 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 modelizar el 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 clave para el desarrollo de las competencias en 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, entre otras.

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 seleccionar de forma autónoma 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.

La evaluación debe ser considerada con una mirada de ciclo, que garantice la protección y continuidad de la trayectoria educativa. Además, es necesaria la retroalimentación permanente que permite conocer el proceso de aprendizaje del estudiante y obtener insumos para generar intervenciones oportunas.

En suma, 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.

Recursos web sugeridos para el tramo

- Furman, M. (2016). *Educación mentes curiosas. la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia*. XI Foro Latinoamericano de Educación. <https://expedicionciencia.org.ar/wp-content/uploads/2016/08/Educacion-Mentes-Curiosas-Melina-Furman.pdf>
- Secuencias didácticas Escuelas del Bicentenario. <https://portaldelasescuelas.org/recursos/acompanar-al-docente/material-didactico-para-acompanar-a-los-docentes/>
- Contenidos educativos digitales - Ceibal. Reinos de la naturaleza. <https://contenidoseducativosdigitales.edu.uy/ciencias-naturales/>

Bibliografía sugerida para el tramo

- Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. Paidós.
- Imbert, D. (2022). *Educación y transformar. Aprendizaje basado en proyecto de indagación*. Grupo Magro.
- Ravela, P., Picaroni, B. y Loureiro, G. (2021). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula?* Grupo Magro.

Referencias bibliográficas

- Anijovich, R. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Aique.
- 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
- Lobato Fraile, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, (4), 59-76.
- Monereo, C. (coord.). (2009). *Pisa como excusa. Repensar la evaluación para cambiar la enseñanza*. Graó.
- Moreno, C. (2012). La construcción del conocimiento: un nuevo enfoque de la educación actual. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 13, 251-267.
- Pedrinaci, E. (coord.). (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Graó.
- Pesce, F. (2014). La didáctica en la formación de docentes para la enseñanza media en Uruguay. *InterCambios. Dilemas y Transiciones de la Educación Superior*, 1(1), 52-61. <https://ojs.intercambios.cse.udelar.edu.uy/index.php/ic/article/view/12>
- Wiggins, G., y McTighe, J. (2005). *Understanding by design, expanded*. 2.^a ed. Association for Supervision and Curriculum Development.

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