



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Física Química

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

Los niños comprendidos en este ciclo se expresan y comunican sus emociones y conocimientos a través de diferentes lenguajes, de manera integrada junto a otros.

Dichos lenguajes son expresiones verbales, no verbales, comunicacionales y multimediales a partir de las cuales intentan comprender el mundo que los rodea.

Bajo el asombro, realizan sus primeras preguntas y vivencias mediante estrategias exploratorias para comprender el mundo natural y social, estableciendo relaciones lógico-matemáticas.

Es por ello necesario explicitar algunas ideas orientadoras que permitan que los docentes, a través de su autonomía de centro, diseñen las estrategias metodológicas que habiliten el desarrollo de las competencias específicas acordadas para el tramo durante la movilización de los contenidos de la unidad curricular priorizados para tal fin.

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

CE.1 Interpreta los sistemas materiales y sus transformaciones, construyendo tablas sencillas y realizando estudios que impliquen dos o más variables, con la finalidad de argumentar sobre temas de estudio e intercambiar posturas, adecuándolas al contexto. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico.

CE.2 Plantea preguntas para aclarar e interpretar la información acerca de sistemas materiales y sus transformaciones, explorando causas y consecuencias, utilizando sus experiencias para pensar y adaptar ideas que resultan novedosas en su contexto, generando alternativas y prediciendo posibles resultados en distintos lenguajes técnicos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Iniciativa y orientación a la acción.

CE.3 Propone situaciones acerca de los sistemas materiales y sus transformaciones que le presenten desafíos y las explora de forma colectiva buscando relaciones no aparentes entre los aspectos que las definen, para justificar la toma de decisiones utilizando la planificación y la autoevaluación como herramientas para el aprendizaje. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Metacognitiva, Relación con otros, Iniciativa y orientación a la acción.

CE.4 Indaga, predice, y argumenta fenómenos sociales y naturales cotidianos acerca de los sistemas materiales y sus transformaciones para su estudio, buscando caminos alternativos a partir de la recolección de datos o mediante algoritmos para generar soluciones y comprende el valor de perseverar ante el error, con sus reacciones, emociones y actitudes. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Intrapersonal, Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción.

CE.5 Relaciona aplicaciones tecnológicas con el conocimiento científico y reflexiona sobre su influencia en la sociedad y el ambiente reconociendo su carácter temporal; y utiliza medios digitales para producir colaborativamente, presentando la información en formatos adecuados. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Ciudadanía local, global y digital

Contenidos específicos del 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 específicos de 5.º grado	Competencias específicas relacionadas
La electrólisis del agua (descomposición). Concepto de sustancia compuesta y simple. Cambios químicos.	CE5
Los elementos químicos. Propiedades de los metales y los no metales.	CE3
Otras propiedades del agua: la capilaridad, la ósmosis, el agua como solvente. Efecto de la temperatura en la solubilidad.	CE4
La destilación como proceso físico y sus aplicaciones en el ámbito industrial.	CE5
La refracción de la luz. Tipos de lentes.	CE1 CE2
La transferencia de energía por calor o trabajo mecánico.	CE1
El equilibrio térmico.	CE2
Movimiento. Definición del sistema de referencia.	CE4
La estática. Cargas positivas y negativas.	CE4
Circuitos eléctricos y las transformaciones de energía.	CE3
Relación entre magnetismo y electricidad.	CE1
La ley de gravitación universal.	CE2

Contenidos transversales

El docente podrá abordar de forma transversal en las planificaciones didácticas. El proceso de medición: Cálculo por aproximación. Mediciones. Incertidumbres en las mediciones, Instrumentos de medición. Unidades en el Sistema internacional y sus conversiones.

Contenidos específicos de 6.º grado	Competencias específicas relacionadas
Las soluciones gaseosas. El aire y su composición, causas de la variación de su composición.	CE1 CE2
El modelo corpuscular de la materia. Moléculas y átomos.	CE3 CE4 CE5
El espectro electromagnético.	CE1 CE5
La composición y la descomposición de la luz.	CE2
Las ondas sonoras, la velocidad de propagación del sonido en distintos medios. Nivel de intensidad del sonido.	CE4
La energía y su conservación, en diferentes sistemas y contextos.	CE4 CE5
Eficiencia energética.	CE3

Contenidos transversales

El docente podrá abordar de forma transversal en las planificaciones didácticas. El proceso de medición: cálculo por aproximación, mediciones, incertidumbres en las mediciones, Instrumentos de medición, unidades en el sistema internacional y sus conversiones.

Criterios de logro para la evaluación de 5.º grado y su contribución al desarrollo de las competencias específicas de la unidad curricular

Los criterios de logro están asociados al grado de cumplimiento de las competencias específicas explicitadas en la unidad curricular para el tramo y el contenido de enseñanza que se moviliza. Todos ellos son válidos para considerar los aprendizajes de los estudiantes al transitar por el tramo.

Criterio de logro 5.º grado	Competencia específica
Utiliza diversas fuentes de información y obtiene datos relevantes sobre la transferencia de energía por calor o trabajo mecánico, cambios físicos y químicos mediante la evaluación de la calidad y la fiabilidad de dicha información.	CE1
Diseña y lleva a cabo experimentos simples que les permitan comprobar la relación entre el magnetismo y la electricidad, mediante la observación de las diferentes magnitudes electromagnéticas involucradas.	
Interpreta la interacción entre cuerpos por medio de la Ley de Gravitación Universal, utilizando un lenguaje claro y preciso.	CE2
Identifica la existencia del equilibrio térmico entre cuerpos que se encuentran en contacto y relaciona con la transferencia de energía entre ellos, utilizando la información para abordar situaciones cotidianas.	
Diseña un circuito eléctrico sencillo y analiza las transformaciones energéticas involucradas.	CE3
Clasifica metales y no metales a partir de la observación y experimentación con diferentes muestras de su entorno.	
Reconoce la necesidad de definir un sistema de referencia para construir el concepto de movimiento, mediante situaciones lúdicas.	CE4
Ensaya explicaciones en eventos cotidianos que implican fenómenos electrostáticos.	
Identifica al agua como solvente, experimentado con sustancias de la vida cotidiana y expresa sus observaciones contrastándolas con sus ideas previas.	CE5
Reconoce cómo afecta en la sociedad y el ambiente, las transformaciones de los sistemas materiales, identificando el carácter temporal del conocimiento científico en la toma de decisiones.	
Explica el proceso de destilación y los diferentes cambios de estado que allí ocurren a partir de lo que observa, sus ideas previas y el conocimiento científico, valorando sus aplicaciones en el ámbito industrial y su aporte a la sociedad.	

Criterios de logro para la evaluación de 6.º grado y su contribución al desarrollo de las competencias específicas de la unidad curricular

Criterio de logro 6.º grado	Competencia específica
Explica la composición del aire y analiza su variación con las condiciones ambientales a partir de información y evidencias.	CE1
Comunica de manera efectiva la relación entre las variables frecuencia y longitud de onda en el espectro electromagnético, utilizando un lenguaje preciso clasificando las radiaciones electromagnéticas.	
Identifica situaciones problemáticas relacionadas con la composición y la descomposición de la luz, plantea hipótesis y explora preguntas que permiten abordarlas con un grado sencillo de abstracción.	CE2
Identifica a las soluciones gaseosas como sistemas materiales, reconociendo ejemplos de ellas en la vida cotidiana a través de la observación e información.	
Establece un plan de acción para implementar la eficiencia energética en su contexto, tomando decisiones sobre el consumo responsable de cualquier tipo de energía.	CE3
Representa mediante modelos la estructura corpuscular de los sistemas materiales en los estados de agregación, utilizando diferentes estrategias y recursos.	
Indaga sobre fenómenos que involucren las mediciones de la intensidad del sonido autorregulando sus emociones.	CE4
Aplica el concepto de modelo corpuscular y explica la transformación de los sistemas materiales a partir de la indagación y de la experimentación.	
Identifica y relaciona en el espectro electromagnético el funcionamiento de las aplicaciones tecnológicas.	CE5
Interpreta la relación entre átomos y moléculas en sistemas materiales de uso cotidiano identificando los elementos químicos presentes en ellas.	

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.

Al iniciar los cursos del Ciclo 2 Tramo 4, se realiza el diagnóstico de la situación de partida, para determinar el grado de avance en las competencias específicas de los estudiantes y a partir de ello, planificar las situaciones de aprendizaje.

Las progresiones de aprendizaje por competencias guiarán las decisiones metodológicas y la planificación de las actividades para atender los perfiles de tramo. La clave estará en atender los criterios de logros establecidos en el programa y relacionarlo con los procesos cognitivos, para diseñar las propuestas de trabajo.

Los contenidos entre los tramos se secuencian de forma gradual y si bien se explicitan los contenidos de Física y Química, es relevante establecer los vínculos con otras unidades curriculares, para favorecer el trabajo interdisciplinar. Considerar el Diseño Universal de Aprendizajes (DUA), que no solo es una metodología, sino que es una forma de pensar la educación, cuyos principios son proporcionar múltiples formas de representación, acción- expresión y motivación, le serán de utilidad al docente al planificar su curso.

Desde un enfoque competencial, centrado en el estudiante, quien adquiere un rol protagónico en sus aprendizajes, la construcción de conceptos y la interpretación de los fenómenos de su entorno inmediato, requiere el uso de metodologías activas tales como: Aprendizaje basado en Problemas, Proyectos, Analogías, Juegos (Gamificación), STEAM, pregunta investigable, trabajo colaborativo, webquest, estudio de casos, análisis histórica de las ciencias, entre otros. Los recursos didácticos disponibles como los entornos virtuales, materiales de bajo costo, placas programables y equipos de laboratorios, optimizarán los aprendizajes y el desarrollo de dichas competencias.

Al abordar esas competencias científicas que median los contenidos, se podrá establecer una secuencia de actividades que permitan, en un contexto de cotidianidad, abrir interrogantes, considerar las ideas previas, formular hipótesis, observar cualitativa y cuantitativamente, clasificar, controlar variables durante la experimentación, tabular datos, contrastar evidencias, registrar y comunicar en diferentes soportes, incluyendo imágenes, audiovisuales y rampas digitales que den cuenta de los procesos de aprendizaje; combinando actividades individuales, en un grupo pequeño y con el grupo clase, atendiendo a la diversidad de estilos de aprendizajes.

Contribuir a la alfabetización científica, es importante para que los estudiantes puedan leer y producir textos que le permitan explicar y argumentar los fenómenos que interpreta, con inclusión del lenguaje propio de la ciencias, estableciendo las rutas del pensamiento que desarrollan la metacognición.

El aspecto lúdico adquiere un rol protagónico al momento de abordar los fenómenos naturales a través de la ciencia, que sientan las bases para el desarrollo del conocimiento y de las dimensiones sociales y emocionales de las competencias.

Por último expresar que, hay decisiones didácticas que los docentes deben tomar, considerando la autonomía del centro, el contexto y la realidad del grupo.

Orientaciones específicas para la evaluación

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).

La evaluación de un enfoque competencial requiere evidencias de los desempeños de los estudiantes establecidas en los criterios de logro que se concretarán en metas de aprendizaje.

Teniendo en cuenta que la evaluación forma parte del proceso de aprendizaje y es indisociable 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 brinda al estudiante información de sus procesos. Se entiende que debe de ser continua, y que la retroalimentación es fundamental. Si las interrogantes culminan con la elaboración u obtención de un producto final, la evaluación no se centra solo en la valoración de este, sino también en los procesos que realicen los estudiantes para su desarrollo.

En la evaluación formativa los instrumentos a utilizarse pueden ser múltiples tales como dianas, rúbricas, listas de cotejo y portafolios, entre otros, que se adecuarán a las diferentes situaciones de aprendizaje. 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.

Documentos de referencia

- ANEP. (2022). *Marco Curricular Nacional*. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional>
- ANEP (2022) *Progresiones de aprendizaje* <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/progresiones/Progresiones%20de%20Aprendizaje%202022.pdf>
- ANEP (2023) *Perfiles de tramo*. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/2023/banner/transformacion/Perfiles%20de%20tramo%20-%20pantalla.pdf>
- ANEP (2022). *Plan de Educación Básica Integrada (EBI)* <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional2022/Plan2023/Educacio%CC%81n%20Ba%CC%81sica%20Integrada%20Plan%20de%20estu>

Bibliografía didáctica

- Díaz-Barriga F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. 2.a ed. McGraw Hill.
- Dibarboure, M. (2009). *... y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales*. Serie Praxis-Santillana.
- Dibarboure, M. y Rodríguez, D. (coords.) (2014). *Pensando en la enseñanza de las ciencias naturales. Lo empírico en la construcción del conocimiento en la escuela*. Camus.
- Delord, G. (2020). *Investigar en la clase de Ciencias*. Morata.
- Fiore, E. y Leymonié, J. (2020). *Didáctica práctica para enseñanza básica, media y superior*. 4.ª ed. Grupo Magro.
- Fourez, G. (1997). *La construcción del conocimiento científico*. Narcea.
- Fumagalli, L. (1998). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Troquel.
- Furman, M. (2021). *Enseñar distinto*. Siglo XXI.
- Furman, M. y de Podestá, M. (2021). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Aique.
- Gellon, G., Rosenvasser, E., Furman, M. y Golombek, D. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI. <https://lcve.mincyt.gov.ar/Documentos/La-ciencia-en-el-aula.pdf>
- Pozo, J. A. del. (2015). *Competencias profesionales. Herramientas de evaluación: el portafolios, la rúbrica y las pruebas situacionales*. Narcea.

- Sanmartí, N. (2021). *Evaluar y aprender: un único proceso*. Octaedro.
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. Graó.

Recursos web

- ANEP-Plan Ceibal - Uruguay Educa: Aprendizaje abierto y aprendizaje flexible. Más allá de formatos y espacios tradicionales. https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/plan-ceibal/aprendizaje_abierto_anep_ceibal_2013.pdf
- Recursos educativos. Uruguay Educa. <http://www.uruguayeduca.edu.uy/recursos-educativos>
- STEM Diseño de unidades STEM integradas: una propuesta para responder a los desafíos del aula multigrado. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/17900>
- Educación STEM en y para el mundo digital. El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. <https://revistas.um.es/red/article/view/410011>
- Bibliografía disciplinar
- Alegría, M. (colab.). (1999). *Química 1 y 2*. Santillana.
- Amaya, A; Banfi, M. y otros Clubes de Ciencias. (2022). *Una oportunidad para la investigación en el aula*. Proyecto ANII Uruguay.
- American Chemical Society.(1998). *QuimCom*. 2.^a ed. Addison Wesley Longman.
- Ceretti, H.(2009). *Experimentos en contexto*. Pearson.
- Cohan, A. y Kechichian, G.(2000). *Tecnología industrial 1 y 2*. Santillana.
- Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual*. 10.^a ed. Pearson.
- Hill, J. y Kolb, D. (1999). *Química para el nuevo milenio*. 8.^a ed. Prince Hill Hispanoamericana.
- Pinto, G. (2007). *Aprendizaje activo de la física y la química*. Equipo Sirius.
- Rosenvasser, E. (2004). *Cielito lindo astronomía a simple vista*. Siglo XXI.

Referencias bibliográficas

- Anijovich, R. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Aique.
- 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).