



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Física Química

Tramo 3 | Grados 3.º y 4.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 3 | Grados 3.º y 4.º

Perfil general de tramo

Al finalizar este tramo cada estudiante explora características de la vida, la relación individuo-ambiente y las relaciones básicas de los ecosistemas, reconociendo problemas socioambientales locales y explorando sus causas. Identifica características culturales locales y regionales y distingue lo común de lo diverso. Con guía del maestro indaga sobre la incidencia de las acciones y actitudes cotidianas, así como también de las actividades productivas, en el equilibrio ambiental. Valora el ambiente, los elementos del patrimonio cultural y natural, a la vez que desarrolla hábitos y participa en actividades colaborativas de conservación, recuperación y mejora del ambiente.

Mediante el diálogo llega a acuerdos y, con la mediación de personas adultas, internaliza, comprende y participa en la reflexión y creación de reglas de convivencia, aportando su opinión y escuchando la opinión del otro. Identifica derechos y obligaciones que lo implican, así como responsabilidades en los ámbitos lúdico y escolar. En vínculo con distintas identidades y el entorno experimenta el reconocer y expresar su identidad como un aspecto en construcción. Comienza el proceso de autorregulación; reconoce las emociones, sentimientos, intereses y motivaciones, las propias y las de otros. Comparte el sentido del cuidado mutuo, que contribuye al desarrollo integral de todos y reconoce situaciones de discriminación de las diferencias. Las inquietudes internas comienzan a resolverse en diálogo consigo mismo y con los otros; con orientación y acompañamiento planifica y toma decisiones. En situaciones concretas identifica distintos puntos de vista y construye alternativas, distinguiendo emociones de argumentos. En lo referente a la búsqueda de acuerdos frente a conflictos participa de dinámicas donde se contraponen y resuelven situaciones con mediación de personas adultas. Además, reconoce el potencial de su corporalidad para intervenir con su accionar en el entorno y se encuentra en proceso de internalización de límites, de protección y de respeto hacia los demás y hacia el contexto.

En situaciones diversas, expresa ideas, se plantea desafíos, busca estrategias y analiza posibilidades para abordarlas. Esto le permite construir y proponer prototipos de solución para problemas sencillos, así como también seleccionar conocimientos previos y recursos de manera situada y en función de la acción que planifica. Frente a las situaciones que lo desafían reconoce diversos estímulos, se centra en los relevantes e identifica las consecuencias de sus respuestas a la vez que comienza a reflexionar sobre los aspectos que ellas se pueden modificar o potenciar. En las actividades de aula reconoce los elementos que le generan mayor facilidad o dificultad y se inicia en la reflexión sobre los aspectos para cambiar o fortalecer. A partir de temas propuestos o de su interés, formula preguntas diversas focalizadas en distintos aspectos de una situación y construye significados e interpretaciones, más allá de los obvios, relativos a objetos o situaciones concretas. Al poner sus ideas a prueba, ensaya respuestas y experimenta con una gama de opciones. En la generación de ideas nuevas explora y propone respuestas a distintas situaciones, utilizando formas creativas, lógicas o heurísticas. A su vez, plas-

ma y expresa en obras sus emociones, sentimientos e ideas, explorando las posibilidades que brindan diferentes materiales. Se sensibiliza frente a sus propias creaciones, las de sus pares y las producciones culturales de ámbitos locales o regionales. Al enfrentar situaciones definidas describe las estrategias empleadas y las relaciona con experiencias previas en su discurso. Toma decisiones adecuadas a sus intereses comunicativos y sus características, desarrollando estrategias de comunicación de acuerdo con el contexto. Se comunica y desarrolla diferentes lenguajes y sus interrelaciones tomando en cuenta otras opiniones y las propias. Esto lo hace de acuerdo con sus motivaciones, respetando al otro, atendiendo derechos y deberes mutuos, ampliando los procesos de recepción y expresión de ideas, creencias y sentimientos. Con la guía del adulto, planifica y revisa sus producciones.

En otra lengua relata rutinas relacionadas con la vida cotidiana, produce textos sencillos de temas conocidos, con apoyo visual, aplicando diversos soportes y textos alternativos. Con relación a lenguajes computacionales, utiliza la programación para expresar ideas simples.

En la elaboración de la estructura argumentativa emplea razones básicas para defender y justificar su punto de vista. Al expresar sus argumentos lo hace adecuadamente en el contexto cotidiano y sobre temas conocidos, produciendo textos argumentativos sencillos de forma escrita y en el discurso oral. De esta forma participa en el diálogo, acepta otras opiniones y evalúa razonamientos sencillos en su discurso y en el de otros.

A partir de fenómenos simples de su entorno escolar, familiar y comunitario, que aborda como problemas, vincula conocimientos científicos a evidencias concretas con incipiente autonomía. En estas situaciones reconoce y cuestiona explicaciones científicas y técnicas con base en sus ideas previas. Además, descubre regularidades y alteraciones, cuantifica medidas, clasifica, ordena y compara datos vinculados al fenómeno problematizado. Elabora y comunica preguntas y supuestos, sintetiza e infiere información y generaliza empíricamente. En relación con la investigación, reconoce variables, recopila datos y elabora conclusiones sencillas. Expresa, de forma autónoma, caminos alternativos para el estudio de los fenómenos según sus intereses o consignas planteadas. En el proceso de alcanzar soluciones, utiliza diferentes estrategias y persevera.

Ante problemas simples que se pueden abordar mediante algoritmos, los descompone y resuelve con una variedad acotada de instrucciones que sigue paso a paso en situaciones lúdicas o cotidianas. Identifica y combina comandos básicos de programación, comprendiendo y explicando los comportamientos de sus propios programas. Explora sobre el funcionamiento de dispositivos tecnológicos; respecto al procesamiento de datos almacena, organiza y recupera información con diferentes herramientas.

En cuanto al entorno digital, identifica características de la tecnología. Reconoce que el comportamiento de las computadoras es el resultado de la ejecución de programas, y que por tanto dependen de las instrucciones que dan los humanos. Distingue la dualidad de roles: usuarios y programadores. En la dimensión crítica del uso de la tecnología, con la mediación de una persona adulta, analiza la veracidad, el contexto o fiabilidad de la información disponible en medios digitales. En su participación en redes sociales y otros espacios de intercambio digital, con intervención de personas adultas, comienza a comprender las implicancias de su participación.

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

CE1. Ensayar respuestas y experimentar con una gama de opciones al poner sus ideas a prueba acerca de los sistemas materiales, para responder a distintas situaciones simples de su entorno, utilizando diferentes formas creativas, lógicas o heurísticas. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación. Pensamiento científico. Pensamiento crítico. Pensamiento creativo. Iniciativa y orientación a la acción.

CE2. Identifica distintos puntos de vista y construye alternativas a situaciones concretas de sistemas materiales al relacionarse con sus pares y con la orientación del docente, e infiere la información a partir de elementos icónicos y verbales, para comunicarse a través de diferentes lenguajes, medios y tecnologías. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico. Pensamiento crítico. Comunicación. Relacionamiento con otros. Iniciativa y orientación a la acción.

CE3. Formula preguntas diversas sobre los sistemas materiales y sus transformaciones, a partir de temas propuestos o de su interés focalizadas en distintos aspectos de una situación, con los que construye significados e interpretaciones más allá de los obvios relativos a objetos o situaciones concretas. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Comunicación, Relación con otros. Pensamiento creativo

CE4. Inicia el proceso de autorregulación del pensamiento, al vincular el conocimiento científico a evidencias concretas de fenómenos cotidianos que aborda con incipiente autonomía o mediante algoritmos con acotada instrucciones, para expresar sus emociones, sentimientos, intereses y motivaciones propias y las de otros. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Metacognitiva, Intrapersonal, Pensamiento científico. Relacionamiento con otros. Pensamiento computacional.

CE5. Vincula conocimientos científicos a evidencias concretas con incipiente autonomía, a partir de fenómenos simples de su entorno escolar, familiar y comunitario, identificando problemas socioambientales e indagando sobre sus causas, lo que le permite cuestionar las explicaciones científicas y técnicas con base en sus ideas previas, interactuando con dispositivos tecnológicos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Metacognitiva, Intrapersonal, Pensamiento científico. Ciudadanía local, global y digital. Pensamiento computacional.

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 3. ^{er} grado	Competencias específicas relacionadas
Propiedades extensivas de la materia (masa y volumen).	CE1
Propiedades de los materiales (dilatación térmica).	CE1
Mecanismo de transferencia de energía.	CE3
Los cambios de estados de diferentes sustancias.	CE1 CE2
Las propiedades intensivas de diferentes sustancias: densidad, temperatura en los cambios de estado.	CE2 CE4 CE5
Temperatura ambiente, temperatura corporal y sensación térmica.	CE4
Interacción de la luz con diferentes materiales.	CE5
Fuerza como interacción.	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 4.º grado	Competencias específicas relacionadas
El agua y sus propiedades. Tipos de agua	CE1
La variación de la densidad según el estado de agregación	CE3
Calor, temperatura y sensación térmica	CE3
La reflexión especular y difusa	CE5
Clasificación de espejos	CE2
La flotación y la fuerza de empuje, variación de la flotación con la densidad (en situaciones como son la flotación de barcos en mar abierto y ríos, la hidroterapia, el funcionamiento de globo aerostático, entre otros. Peso real y peso aparente)	CE2
La fuerza elástica, la deformación, construcción del dinamómetro.	CE4
Interacción gravitatoria.	CE1
Diferencia entre peso y masa.	CE1 CE5

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 3.^{er} 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 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.

Criterios de logro 3. ^{er} grado	Competencia específica
Reconoce e identifica las propiedades extensivas de los sistemas materiales a través de la observación y experimentación con elementos de su entorno.	CE1
Establece relaciones vinculadas a la dilatación térmica de los sistemas y el intercambio energético a través de la observación y la experimentación	
Identifica los cambios de estado en los sistemas materiales y las condiciones en las que se producen a partir de la observación y experimentación con elementos de su entorno.	
Clasifica y reconoce la interacción por contacto y a distancia entre sistemas en situaciones cotidianas.	CE2
Interpreta lo que observa acerca de los diferentes estados de la materia de acuerdo a sus características macroscópicas.	
Indaga e identifica los cambios físicos y químicos a partir de la transferencia de energía entre sistemas materiales.	CE3
Reconoce y vincula a la densidad como una propiedad de las sustancias mediante la observación macroscópica de sistemas de su entorno.	CE4
Interpreta fenómenos observables referidos a la diferencia entre la sensación térmica y la temperatura, en situaciones diversas de la vida cotidiana y compara con lo que percibe mediante sus sentidos.	
Diseña con mediación, dispositivos con diferentes materiales poniendo a prueba sus ideas previas e indagando acerca de la interacción de la luz, en situaciones de su entorno escolar, familiar y comunitario.	CE5
Identifica y relaciona problemas socioambientales, detectando sus causas y consecuencias, al estudiar las propiedades de la materia en su entorno.	

Criterios de logro para la evaluación de 4.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 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 4.º grado	Competencia específica
Identifica y reconoce características macroscópicas y propiedades de diferentes muestras de agua a partir de la experimentación.	CE1
Reconoce al peso como la interacción entre los cuerpos celestes y otros cuerpos para identificarlo como una propiedad que depende del lugar dónde se encuentre el cuerpo.	
Reconoce a la masa como una propiedad que se determina con la balanza.	
Observa e identifica características de las imágenes en diferentes espejos.	CE2
Relaciona y considera los conceptos fundamentales de flotación y la fuerza de empuje, analizando y resolviendo situaciones en diferentes contextos.	
Reconoce, que la variación de la densidad de diferentes materiales, se relaciona con el estado de agregación del sistema, a partir de la observación o experimentación.	CE3
Relaciona la sensación térmica y la temperatura en situaciones diversas de la vida cotidiana, logrando explicar la transferencia de calor.	
Manipula los materiales elásticos indagando las posibilidades que brinda para la construcción del dinamómetro, cuestionando sus ideas.	CE4
Crea o modifica algoritmos mediados por el docente registrando temperaturas, mediante placas programables.	
Realiza de manera colaborativa experimentos o proyectos sobre la reflexión especular y difusa, demostrando habilidades de comunicación efectiva.	CE5
Relaciona y establece la diferencia entre peso y masa, confrontando sus ideas y la de sus pares, mediante actividades experimentales.	
Identifica problemas socioambientales en un contexto acerca del agua, e indaga sobre sus causas y propone acciones para cambiar la situación.	

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 3, 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, entre otras. 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 interpretan, 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 de Aprendizaje 2022.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-Nacional-2022/Plan2023/Educacio%CC%81n%20Ba%CC%81sica%20Integrada%20Plan%20de%20estudios%202022%20v8.pdf>

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.gob.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
- ANEP-Plan Ceibal - 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>

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.^aed. 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).