



**ANEP**

ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

# Ciencias Físico-Químicas

Tramo 5 | Grado 8.º

Actualización 2024

Componente  
**Alfabetizaciones fundamentales**

Espacio curricular  
**Científico-Matemático**

# 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

*No hace falta preguntarse qué diremos a los estudiantes,  
sino qué les haremos hacer para que aprendan.*

*Philippe Meirieu, 2007*

Al ser este un curso introductorio de física y química, debería esperarse que el estudiante se motive por plantear con confianza y coherencia preguntas relacionadas a los fenómenos que observa en su vida.

A partir de la observación y la experimentación, se busca desarrollar y fortalecer las competencias científicas para brindar respuestas creativas y colectivas por medio de modelos, y que reconozca sus limitaciones.

## Tramo 5 | Grado 8.º

### Perfil general de tramo

Al finalizar este tramo, cada estudiante conoce sus derechos y comienza a asumir responsabilidades en diferentes ámbitos de participación ciudadana. Se involucra en las oportunidades de participación para la toma de decisiones democráticas en clave de derechos humanos, en su entorno escolar y cotidiano.

Valora las características culturales locales, regionales y globales como riqueza, promoviendo el respeto de la diversidad en su entorno. Reconoce y aprecia las diferencias y la no discriminación.

En el ámbito individual y colectivo, construye preguntas y problemas sencillos a partir de consignas dadas o inquietudes propias. Diseña y desarrolla proyectos y procedimientos que permitan el alcance de las metas y los objetivos con los recursos disponibles individuales y en grupo, con metas a corto plazo. Identifica emergentes de contextos cotidianos o ajenos a su experiencia y plantea soluciones sencillas y propuestas de acciones como respuesta a demandas del entorno en ambientes intencionales de aprendizaje. Recopila datos y analiza resultados para construir prototipos.

En construcciones colaborativas, asume roles diversos con la guía de personas adultas. Construye vínculos asertivos, conductas y relaciones saludables, buscando acuerdos en los conflictos y reconociendo estrategias para la resolución de los disensos. Desarrolla una actitud crítica para el autocuidado y el cuidado de las otras personas frente a la información y los modelos que le llegan.

Explora redes de apoyo y realiza acciones solidarias para el cuidado de las otras personas, favoreciendo la convivencia social. Integra y valora distintos grupos y espacios de pertenencia para la construcción de su identidad, conociendo y comprendiendo la diversidad propia y de las otras personas. Expresa inquietudes cuando le son habilitados los espacios de participación. Comienza a construir conciencia de su huella e identidad digital y la seguridad de datos personales en el uso de los espacios digitales. Selecciona herramientas digitales para el manejo, la presentación y la visualización de información y reconoce los aspectos importantes y la información relevante de los datos de un conjunto de problemas. Analiza, de forma mediada, las formas en que la tecnología y las computadoras impactan y transforman la vida cotidiana y el ambiente.

Reflexiona sobre situaciones y problemas socioambientales, así como sobre sus causas y consecuencias y de la incidencia de la acción humana en la evolución del equilibrio ambiental, la sostenibilidad, la justicia y la equidad.

Se encuentra en proceso de construcción de su identidad, de autorregulación y toma conciencia del efecto que producen sus acciones. Explora sus posibilidades expresivas y la potencialidad de su corporalidad. Comprende e inicia el proceso de integrar sus sentimientos, emociones, fortalezas y fragilidades frente a emergentes para conocer y conocerse de acuerdo con sus características individuales.

Cada estudiante revisa sus motivaciones para la realización de la tarea, analizando las experiencias previas en que resolvió situaciones semejantes.

Proyecta mentalmente la tarea que debe realizar, imagina cómo hacerla y ajusta diversas estrategias regulando su tiempo, con mediación docente. Reconoce el monitoreo, la planificación y la autoevaluación como herramientas para el aprendizaje y genera las condiciones apropiadas en el entorno de trabajo.

Comunica sus ideas a través del diálogo, la exposición, la descripción y la argumentación. Explica y define conceptos en distintos lenguajes, formatos y contextos. Lee, se expresa oralmente y logra procesos de escritura de textos sobre temas diversos de forma autónoma. Elabora y modifica expresiones que reflejan ideas propias o de otras personas, en un proceso de exploración de su potencial creativo utilizando diferentes materiales, soportes, lenguajes y técnicas.

Reconoce, comprende y produce textos en otra lengua sobre temas diversos, de forma mediada. Lee, escribe y se expresa oralmente incorporando vocabulario, con la aplicación de diversos soportes, lenguajes alternativos y mediaciones en contextos familiares.

Establece relaciones entre sus opiniones y las de otras personas e intercambia posturas para identificar acuerdos y desacuerdos. Fundamenta su punto de vista en función de razones que puede organizar, lo compara y confronta con los de otras personas y distingue una opinión fundamentada de una que no lo está.

Identifica matices conceptuales, busca los significados desconocidos y reconoce supuestos implícitos en situaciones sencillas. Reconoce y puede explicar una falacia, a la vez que identifica ausencias en una cadena lógica argumentativa.

Diferencia conocimiento científico del que no lo es y lo utiliza para formular, analizar y explicar fenómenos y problemas cotidianos, naturales y sociales. Reconoce que los modelos son representaciones de diferentes escenarios y permiten a cada usuario experimentar con distintas condiciones y sus consecuencias. Elabora explicaciones con base científica sobre fenómenos simples, valorando aplicaciones tecnológicas del conocimiento científico, y reflexiona sobre su influencia en la sociedad y el ambiente, reconociendo el carácter temporal del conocimiento científico y su apertura permanente a la revisión y al cambio. Utiliza distintas herramientas de programación para resolver problemas, reconociendo sus generalidades en términos abstractos, a través de procesos sistemáticos de prueba y de detección y corrección de errores.

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

**CE1.** Interpreta la información a partir de diferentes fuentes, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos, relacionados con materiales y sus transformaciones, para construir y reconstruir su significado. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Relacionamiento con otros, Pensamiento científico, Pensamiento computacional.

---

**CE2.** Reconoce las propiedades de los materiales y sus transformaciones para identificar su impacto en la vida actual. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Ciudadanía local, global y digital.

**CE3.** Identifica y resuelve problemas, diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento por medio de la experimentación para construir los conceptos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, competencia en Pensamiento creativo.

**CE4.** Observa fenómenos en su entorno inmediato, 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 para construir los conceptos. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Metacognitiva e Iniciativa y orientación a la acción.

## Contenidos, criterios de logro y su contribución al desarrollo de las competencias específicas

Competencias específicas <sup>1</sup>	Contenidos	Criterios de logro
CE1. Interpreta la información a partir de diferentes fuentes, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos, relacionados con materiales y sus transformaciones, para construir y reconstruir su significado.	<p><b>Sistemas materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Propiedades</b></li> <li>• <b>Sus relaciones con el entorno</b></li> </ul> <p>Clasificación de sistemas Propiedades físicas y químicas de los materiales Cambios físico-químicos.</p>	<p>Reconoce en un fenómeno observable las propiedades físicas y químicas de los materiales o las transformaciones que suceden y comunica haciendo uso de lenguaje científico.</p> <p>Recoge datos, los relaciona, interpreta y comunica en diferentes soportes a través de códigos verbales, no verbales y numéricos.</p>
CE2. Reconoce las propiedades de los materiales y sus transformaciones para identificar su impacto en la vida actual.	<p><b>Modelos de las ciencias físico-químicas y metodología científica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visión científica del mundo</li> <li>• Formulación de hipótesis</li> <li>• Variables dependientes e independientes</li> <li>• Experimentación</li> </ul>	<p>Explica la transferencia y transformación de la energía en diferentes situaciones cotidianas.</p>
CE3. Identifica y resuelve problemas, diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento por medio de la experimentación para construir los conceptos.	<p><b>Transformación de los sistemas materiales y de la energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo mecánico</li> <li>• Calor</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Procesos físico y químicos asociado al comportamiento de los materiales</li> <li>• Transformaciones de energía (química, eléctrica, térmica y otras).</li> </ul>	<p>Explica las propiedades de los sistemas materiales utilizando correctamente los modelos, teorías y principios de la ciencia.</p> <p>Resuelve una situación planteada, proyectando soluciones en forma creativa aplicando la metodología científica.</p> <p>Reflexiona sobre la coherencia de los resultados obtenidos en forma teórica o experimental.</p>
CE4. Observa fenómenos en su entorno inmediato, 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 para construir los conceptos.		<p>Aplica las normas de trabajo seguro en diferentes situaciones y contextos.</p>

1 Cada competencia específica es desarrollada por varios contenidos y sus criterios de logro.

### Contenidos transversales:

- Normas de trabajo seguro.
- Técnicas de lucha preventiva.
- Proceso de medición: magnitudes físicas, instrumentos de medición y unidades de medidas. Expresión de las mediciones con su incertidumbre.

### Oportunidades de contextualización (ejemplos):

- Ciclo del agua.
- Ecocasas.
- Construcciones autosustentables.
- Materiales y estructuras.
- Eficiencia energética.
- Aplicación tecnológica de los materiales.
- Ventajas y desventajas del uso de productos químicos en los sectores agroindustriales en relación con el cuidado de los ecosistemas.

### Orientaciones metodológicas específicas del tramo

El contenido por sí mismo puede llegar a ser un conocimiento inerte, lo que se supone que el estudiante hará con él debe ser el mediador en el desarrollo de las competencias que dan lugar al aprendizaje significativo. En palabras de (Pedrinaci, 2012, p. 21), «lo aprendido debe reorganizarse e integrarse, debe poder ser transferido a nuevas situaciones y contextos, y subraya la funcionalidad del aprendizaje como indicador de su grado de adquisición».

Es fundamental que el estudiante tenga un rol activo en su propio proceso de aprendizaje y se involucre en el quehacer científico, que debe estar presente en el desarrollo de las competencias. El *aprender a aprender* es clave y puede promoverse a través de situaciones problemas contextualizadas en el entorno o los intereses de los estudiantes.

Puede considerarse la inclusión de las TIC en la enseñanza de las ciencias desde tres perspectivas diferentes y complementarias:

- Búsqueda con criterio de información;
- Uso de simuladores y laboratorios virtuales;
- Uso de sistemas de recolección de datos como sensores e interfaces.

Esta propuesta programática pretende desarrollar competencias de este tramo en los estudiantes. Para ello es necesario:

- Planificar las actividades que atienden a objetivos específicos alcanzables, establecer indicadores de logro en coherencia con la temporalización.

- Centrar los aprendizajes en los estudiantes, promoviendo su desarrollo metacognitivo.
- Contextualizar los contenidos ubicándolos en los intereses de los estudiantes.
- Generar aprendizajes significativos, los cuales irrumpen con la mera repetición memorística y promueven el desarrollo de procesos cognitivos de niveles superiores (taxonomía de Bloom).
- Desarrollar conocimientos portables en nuestros estudiantes, que les permitan extrapolar los conceptos a diferentes situaciones de la vida.

### Bibliografía sugerida para el docente

- Amaya, A., Banfi, M., Enrich, M., Fernández, I. y Franco, E. (2022). *Clubes de ciencias: una oportunidad para la investigación en el aula*. ANII Uruguay.
- American Chemical Society. (2006). *QuimCom: química en la comunidad*. Addison Wesley Iberoamericana.
- Caamaño Ros, A. (2005). Contextualizar la ciencia. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales* (46), 5-8.
- Daub, G. W. y Seese, W. S. (2018). *Química* (7.ª ed.). Prentice Hall.
- Del descubrimiento de los aislantes térmicos a la realización de un modelo de eco-casa. (s.f.). *Fondation. La main à la pâte*. <https://fondation-lamap.org/dossier-prime-prix-lamap/de-la-decouverte-des-isolants-thermiques-a-la-realisation-d-une-maquette-d>
- Dickerson, R. E. (1998). *Principios de química* (2.ª ed.). Reverté.
- Feynman, R. (2000). *El placer de descubrir*. Crítica.
- Fourez, G. (2012). *La construcción del conocimiento científico*. Narcea.
- Fumagalli, L. (2000). *El desafío de enseñar ciencias naturales*. Troquel.
- Furman, M. (2021). *Enseñar Distinto. Guías para innovar sin perderse en el camino*. Siglo XXI.
- Garritz, A. y Chamizo, J. (2001). *Tú y la química*. Prentice Hall.
- Gil, S. (2015). *Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo*. Alfa Omega.
- Hackett, W. J. y Robbins, G. P. (2015). *Manual de seguridad y primeros auxilios*. Alfaomega.
- Hill, J. W. y Kolb, D. K. (2003). *Química para el nuevo milenio*. Prentice Hall.
- Krauss, L. (1996). *Miedo a la física: una guía para perplejos*. Andrés Bello.
- Pedrinaci, E. (coord.). (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica*. Graó.
- Perrenoud, P. (2021). *Construir competencias desde la escuela*. Dolmen.
- Saravia, G., Seguro, B., Franco, M. y Nassi, M. (2010). *Todo se transforma*. Contexto.
- Triguero Gaisman, M., Mérega, H., Waldegg, G., Adúriz-Bravo, A., Díaz, F., Lerner, A. y Rossi, D. (2008). *Física. Movimiento, interacciones y transformación de la energía*. Santillana.
- Zapata, S. y Cossio, S. (2022). *Proyectos en acción. Una forma de enseñar y aprender ciencias experimentales*. Espartaco.

## Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública. (2017). *Uruguay en PISA 2015. Informe de Resultados*. ANEP.
- Anijovich, R. (2010). *Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula*. Aique.
- Gairín, J. y Ion, G. (2021). *Prácticas educativas basadas en evidencias. Reflexiones, estrategias y buenas prácticas*. Narcea.
- Lobato Fraile, C. (1997). Hacia una comprensión del aprendizaje cooperativo. *Revista de Psicodidáctica*, (4), 59-76.
- Meirieu, P. (2007, noviembre) Entrevista a Philippe Meirieu. *Cuadernos de Pedagogía*, 373, 42-47. Uruguay Educa. <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/2017-05/philippe%20meirieu.pdf>
- Miguel Díaz, M. de (2009). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias*. Alianza.
- Monereo, C. (coord.). (2009). *PISA como excusa. Repensar la evaluación para cambiar la enseñanza*. Graó.
- 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>
- Weissmann, H. (2016). Comprender el mundo. En M.ª L. Martín Casalderrey y D. Vilalta Murillo (coords.). *La educación infantil hoy: retos y propuestas* (pp. 32-40). Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Barcelona.
- 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 importancia para el equipo coordinador del diseño de este material. En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español el recurso o/a para marcar la referencia a ambos sexos, se ha optado por emplear el masculino genérico, especificando que todas las menciones en este texto representan siempre a hombres y mujeres (Resolución n.º 3628/021, Acta n.º 43, Exp. 2022-25-1-000353 del 8 de diciembre de 2021).