ANEP | ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Básica Integrada

Física

Tramo 6 | Grado 9.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, interdisciplinar y multidisciplinar 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 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 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, debería esperarse que el estudiante se motive por plantear con confianza y coherencia preguntas relacionadas a los fenómenos que observa en su vida inmediata. El conocimiento debe construirse, a partir de la observación y la experimentación, brindando respuestas a partir de modelos y sus limitaciones.

La selección de metodologías y estrategias deben poner el foco en los aprendizajes del estudiante.

Este programa define dos grandes bloques:

1. Generales del espacio: Competencias específicas, contenidos estructurantes, orientaciones metodológicas, orientaciones sobre la evaluación.
2. Específicos: Los contenidos de este programa permitirán desarrollar las competencias específicas planteadas, con la finalidad de introducir el primer curso de Física. Será necesario contextualizar los contenidos, ubicándolos en los intereses de los aprendices. Los contenidos no son listado secuencial y prescriptivo, sino que se vinculan entre ellos en función de una problemática o desafío, provocando un aprendizaje significativo.

Los criterios de logros evidencian los aprendizajes adquiridos, acompañan los progresos de los mismos; por tanto guiarán la planificación, selección de actividades, decisiones metodológicas, estrategias y la evaluación en todas sus dimensiones (diagnóstica, formativa y sumativa).

Tramo 6 | Grado 9.º

Perfil general de tramo

Al finalizar este tramo, en diferentes ámbitos de participación ciudadana y en el vínculo con el otro, cada estudiante conoce y respeta derechos, asume responsabilidades y promueve el respeto del otro. Propone instancias y procesos de toma de decisión democrática en su entorno, reconociendo las perspectivas y características de los derechos. En vínculo con esto, valora y promueve las características culturales locales, regionales y globales como una riqueza e identifica las interrelaciones entre ellas. Con relación a los conflictos socioambientales, reflexiona sobre su multidimensionalidad, sus causas, y la incidencia de la acción humana en la evolución del equilibrio ambiental.

Frente a aspectos de la realidad que le son complejos, plantea preguntas y emprende proyectos de indagación personales y colaborativos, construyendo nuevos significados para situaciones concretas. Asimismo, participa y evalúa proyectos para dar respuesta de forma ética a problemas emergentes en diferentes campos del saber, en situaciones cotidianas, a través de acciones convencionales y no convencionales. Evalúa las razones que defienden distintas posiciones, identificando acuerdos y desacuerdos. Reconoce y revisa las partes de un razonamiento complejo y estructura la argumentación con relación al contexto y al destinatario. Además, planifica y desarrolla experimentos y desafíos, a la vez que identifica las tecnologías necesarias y los contextos propicios para su implementación, y reconoce los alcances y limitaciones. Interpreta y crea modelos, analogías y teorías, las que acepta o rechaza. Para modelizar un problema, utiliza distintas formas de representación y sistematización de los datos. Planifica, desarrolla y modifica programas y dispositivos tecnológicos. Construye explicaciones coherentes con la metodología utilizada para el estudio de un fenómeno y las pruebas obtenidas.

El estudiante integra y mantiene redes de apoyo colaborativas y construye nuevos espacios de referencia. Valora con actitud asertiva la producción de sus ideas, así como la concreción de sus proyectos, con flexibilidad para el cambio y la creatividad. Para ello asume distintos roles en trabajo cooperativo, desarrollando habilidades de planificación, organización y coordinación.

En los espacios digitales de intercambio y producción, reconoce y tiene en cuenta problemas de equidad vinculados al acceso y uso de las tecnologías digitales y la formación digital a escala local y global. Reflexiona sobre la construcción de su huella e identidad digital y analiza la no neutralidad de medios y contenidos digitales. Identifica distintos usos de los algoritmos y la inteligencia artificial. En concordancia con sus intereses y propósitos, selecciona, analiza, organiza y jerarquiza la información relevante justificando sus elecciones. Evalúa la veracidad, los usos de la información disponible, así como los modelos del entorno, manteniendo una actitud crítica.

Desde un vínculo empático y en oposición a la violencia, reconoce al otro y respeta y valora las diferencias, coincidencias y complementariedades. Observa sus emociones, acciones, espacios de libertad y responsabilidades para la toma de decisiones, teniendo en cuenta sus

fortalezas y fragilidades. Reconoce, respeta y valora su cuerpo y acciones corporales, así como las diferentes corporalidades. Desarrolla sus propias fortalezas y habilidades sociales para el reconocimiento del conflicto y la búsqueda de alternativas ante situaciones cotidianas de forma autónoma. Además, promueve una sociedad más justa, inclusiva y equitativa, integrando diversas perspectivas.

En el desarrollo de sus procesos internos de pensamiento, se maneja con creciente autonomía y organización. Aplica información de otros contextos a nuevos, justificando las decisiones de esa transferencia. Explicita y autorregula las rutas de pensamiento asociadas a sus aprendizajes en función del conocimiento de sus procesos cognitivos de apropiación.

En el plano de la comunicación, expone, dialoga, describe, argumenta, explica y define conceptos mediante representaciones diversas. De forma fluida lee, se expresa oralmente y logra procesos de escritura de textos, aplicando diversos soportes, lenguajes alternativos y técnicos y mediaciones cuando se requiera. Desarrolla estrategias de comunicación pertinentes a los contextos e interlocutores y comunica sus procesos de interpretación intercambiando posturas. En relación con segundas lenguas, incorpora vocabulario en la lectura, escritura y expresión oral con riqueza léxica. Sobre lenguajes computacionales, escribe y explica la ejecución de programas que incluyen una combinación de comandos, expresiones, procedimientos y funciones.

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

CE1. Interpreta la información a partir de diferentes fuentes, gráficos, tablas, esquemas, íconos, por medio de códigos verbales, no verbales y numéricos, para construir el significado de los contenidos fundamentales de la mecánica clásica y de la energía mecánica. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento científico.

CE2. Analiza situaciones problemas y fenómenos naturales del entorno mediante herramientas y estrategias para relacionar las variables físicas implícitas en ellas. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico.

CE3. Identifica, diseña y aplica diferentes estrategias y formas de razonamiento por medio de la experimentación, de forma individual o colaborativa, para encontrar respuestas a los problemas planteados que impliquen situaciones vinculadas a la energía o al análisis desde la mecánica clásica. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Relacionamiento con otros.

CE4. Resuelve problemas, diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento, por medio de modelos físicos y su pertinencia, para obtener respuestas coherentes con la situación planteada. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo.

CE5. Planifica y busca soluciones, comparando distintos programas o dispositivos para resolver problemas y en relación con los modelos físicos que admiten soluciones computacionales. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Comunicación, Pensamiento creativo, Metacognitiva y Pensamiento computacional.

CE6. Elabora afirmaciones mediante el razonamiento y la argumentación para integrar nuevos conceptos, leyes o principios físicos de forma reflexiva, individual y colaborativa. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Comunicación, Metacognitiva, Relacionamiento con otros, Ciudadanía local, global y digital.

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

Competencias específicas[1]	Contenidos	Criterios de logro
CE1. Interpreta la información a partir de diferentes fuentes, gráficos, tablas, esquemas, íconos, por medio de códigos verbales, no verbales y numéricos, para construir el significado de los contenidos fundamentales de la mecánica clásica y de la energía mecánica.	**Modelos de la física** Leyes de la naturaleza. Modelos en física: importancia del modelo y sus limitaciones. Importancia de la experimentación. **Principio de conservación de la energía** Principio de conservación de la energía. Energía mecánica. Fuerzas conservativas y no conservativas. Principio de conservación de la energía mecánica. Energía potencial eléctrica. Aplicación: Circuitos eléctricos análisis de las transformaciones energéticas. **Las leyes de la mecánica clásica** Movimiento. Concepciones históricas del movimiento. Sistema de referencia inerciales. Consecuencias de los movimientos las Leyes de Newton: Primera Ley de Newton. Tercera Ley de Newton. Segunda ley de la Dinámica. Ley de Gravitación Universal. Interpretación de movimientos derivados y magnitudes.	• Aplica sus interpretaciones de leyes o principios, en situaciones de la vida cotidiana. • Reconoce la necesidad de modelizar los fenómenos cotidianos para su estudio.
CE2. Analiza situaciones problemas y fenómenos naturales del entorno mediante herramientas y estrategias para relacionar las variables físicas implícitas en ellas.		• Explica situaciones que muestran el cambio de velocidad o deformación debido a la existencia de una interacción.
CE3. Identifica, diseña y aplica diferentes estrategias y formas de razonamiento por medio de la experimentación, de forma individual o colaborativa, para encontrar respuestas a los problemas planteados que impliquen situaciones vinculadas a la energía o al análisis desde la mecánica clásica.		• Argumenta la transferencia y transformación de la energía en diferentes situaciones cotidianas. • Crea modelos que involucren a la energía y construye explicaciones coherentes con el principio de conservación de la energía.

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

CE4. Resuelve problemas, diseñando y aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento, por medio de modelos físicos y su pertinencia, para obtener respuestas coherentes con la situación planteada.		• Utiliza lenguaje científico y lo diferencia del lenguaje cotidiano, para explicar y comunicar fenómenos de su entorno. • Realiza una producción que evidencia los conceptos relacionados en un informe que da cuenta de la actividad realizada.
CE5. Planifica y busca soluciones, comparando distintos programas o dispositivos para resolver problemas y en relación con los modelos físicos que admiten soluciones computacionales.		• Distingue los elementos y funciones de un circuito eléctrico sencillo a partir de la interpretación de un esquema. • Planifica y desarrolla experimentos sencillos que impliquen las leyes de la mecánica clásica mediante el uso de equipos de bajo costo o mediados por las TIC.
CE6. Elabora afirmaciones mediante el razonamiento y la argumentación para integrar nuevos conceptos, leyes o principios físicos de forma reflexiva, individual y colaborativa.		• Reconoce la necesidad de establecer la elección de un sistema de referencia en el análisis de diferentes situaciones.

Contenidos transversales

Proceso de medición: Mediciones. Instrumentos de medición. Incertidumbres en las mediciones. Cifras significativas. Definición operacional de magnitudes físicas que estén implicadas en las leyes, definiciones o conceptos que como prerrequisitos son fundamentales en su definición.

Oportunidades de contextualización (ejemplos)

- Física en el deporte.
- Viajes espaciales.
- Satélites artificiales.
- Aerogeneradores.
- Elaboración de juegos.
- Eficiencia energética.
- Situaciones problema contextualizadas al entorno o intereses de los estudiantes.

Orientaciones metodológicas específicas

Al iniciar el curso, el diagnóstico de la situación de partida tendrá que determinar qué competencias específicas o desempeños han sido alcanzados en el tramo anterior, para planificar el curso.

Los perfiles de egreso del tramo guiarán las decisiones metodológicas y la planificación de las actividades de aprendizaje. La clave estará en atender los verbos explicitados en las progresiones de aprendizajes para diseñar las consignas de trabajo.

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 da 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 el proceso de enseñanza y aprendizaje, que se involucre en el proceso y el quehacer científico esté presente en su desarrollo, en donde el *aprender a aprender* es clave.

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 permitan extrapolar los conceptos a diferentes situaciones de la vida.

Bibliografía sugerida

Bibliografía y recursos web para el docente

- Serway, R. y Jewett, J. (2018). *Física para Ciencias e ingeniería. Vol. 1* (10.ª ed.). Cengage Learning.
- Feynman, Richard. (2000). *El placer de descubrir.* Crítica.
- Krauss, Lawrence. (1996). *Miedo a la física una guía para perplejos*. Andrés Bello.
- Gaisman, M. (coord.). (2008). *Física. Movimiento, interacciones y transformación de la energía.* Santillana Perspectivas

- Pedrinaci, E (coord.). (2012). *11 ideas clave. El desarrollo de la competencia científica.* Graó.
- Furman, M. (2021). *Enseñar Distinto. Guías para innovar sin perderse en el camino.* SigloXXI.
- Gil, S. (2015). *Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo.* Alfa Omega.

Bibliografía para el estudiante:

- Berruchio, G. y Zandanet, A. (2021). *Física V. Por qué el mundo funciona como lo hace: Desde Tales a la teoría electromagnética de la luz*. Maipue.
- Egaña, E., Berruti, M. y González, A. (2012). *Interacciones, fuerzas y energía.* Contexto.
- Elgueta, A y Guerrero, G. (2013). *Física 2.º*. Santillana.
- Hewitt, P. (2007). *Física conceptual*. (10.ª ed.). Pearson.
- Kakalios, J. (2006). *La física de los superhéroes*. Robinbook.
- Romero, M. (2014). *Física 3.er año.* CBT. Jorge Ignacio. Uruguay.

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.

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

Meirieu, P. (2007, noviembre) Entrevista a Philippe Meirueu. *Cuadernos de Pedagogía, 373,* 42-47. Uruguay Educa. https://uruguayeduca.anep.edu.uy/sites/default/files/2017-05/philippe%20meirieu.pdf

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.° 43, Exp. 2022-25-1-000353 del 8 de diciembre de 2021).

Imagen de portada: Freepik