

PLAN COMÚN DE FORMACIÓN GENERAL

Ciencias para la Ciudadanía

Propósitos Formativos

Ciencias para la ciudadanía busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano, para formar a un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de pensar de manera crítica, participar y tomar decisiones de manera informada, basándose en el uso de evidencia. La asignatura promueve la integración entre la Biología, la Física y la Química, entre otras especialidades científicas, y la integración de las ciencias con otras áreas del saber, como la matemática, mediante la aplicación, por ejemplo, de modelos y herramientas estadísticas.

De esta manera, los estudiantes adquieren la capacidad de aplicar el razonamiento, los conceptos y procedimientos de las ciencias para comprender experiencias y situaciones cercanas, y para proponer soluciones creativas y viables a problemas que puedan afectar a las personas, la sociedad y el ambiente, en contextos locales y globales.

En síntesis, la asignatura de *Ciencias para la Ciudadanía* ofrece oportunidades a los estudiantes para: desarrollar habilidades y actitudes necesarias para la investigación científica; comprender conocimientos centrales de las ciencias; relacionar ciencia y tecnología con sociedad y ambiente, y establecer integración curricular entre tópicos de la ciencia y otras disciplinas.

Enfoques de las asignaturas científicas

A continuación, se presenta las principales definiciones conceptuales y didácticas en que se sustentan tanto la asignatura del Plan de Común de Formación General, *Ciencias para la Ciudadanía*, como las asignaturas de profundización del Plan Diferenciado Humanístico-Científico.

Naturaleza de la Ciencia

El aprendizaje de disciplinas científicas se fortalece cuando se relaciona, además, con una comprensión acerca de la construcción del conocimiento científico y sus aplicaciones e implicancias en la tecnología y en la sociedad. La ciencia es una forma de conocimiento universal y transversal a culturas y personas, que asume múltiples interrelaciones entre fenómenos y que se amplía a través del tiempo y de la historia, evolucionando a partir de evidencia empírica, de modo que se logre comprender que lo que se sabe hoy es producto de una construcción no lineal de saberes y podría modificarse en el futuro.

Grandes ideas y conocimientos en ciencias

Para contribuir a la alfabetización científica, es fundamental comprender conceptos e ideas nucleares de las ciencias que permitan construir otros conocimientos. Las Grandes Ideas, como construcción conceptual, permiten explicar eventos y fenómenos importantes para la vida de los estudiantes durante y después de su etapa escolar. Son relaciones y patrones observados en un amplio rango de

fenómenos. Estas relaciones permiten una visión integrada de las ciencias, con lo cual se adquiere aprendizajes profundos sobre objetos, materiales, fenómenos y relaciones del mundo natural.

En las Bases Curriculares de 1° Básico hasta 2° Medio, se trabaja Grandes Ideas de la Ciencia en conjunto con los Objetivos de Aprendizaje, que integran conocimientos de Biología, Física y Química. Luego, en el ciclo de 3° y 4° Medio, se incorpora, además, Grandes Ideas “acerca de” la ciencia, las que tienen relación con aspectos de la naturaleza de la ciencia.

Se presenta, a continuación, las Grandes Ideas de la Ciencia y las Grandes Ideas acerca de la Ciencia (Harlen et al., 2012):

Grandes Ideas de la Ciencia

- GI.1 Los organismos tienen estructuras y realizan procesos para satisfacer sus necesidades y responder al medio ambiente.
- GI.2 Los organismos necesitan energía y materiales de los cuales con frecuencia dependen y por los que interactúan con otros organismos en un ecosistema.
- GI.3 La información genética se transmite de una generación de organismos a la siguiente.
- GI.4 La evolución es la causa de la diversidad de los organismos vivos y extintos.
- GI.5 Todo material del Universo está compuesto de partículas muy pequeñas.
- GI.6 La cantidad de energía en el Universo permanece constante.
- GI.7 El movimiento de un objeto depende de las interacciones en que participa.
- GI.8 Tanto la composición de la Tierra como su atmósfera cambian a través del tiempo y tienen las condiciones necesarias para la vida.
- GI.9 La ciencia supone que por cada efecto hay una o más causas.
- GI.10 Las explicaciones, las teorías y modelos científicos son aquellos que mejor dan cuenta de los hechos conocidos en su momento.
- GI.11 Las aplicaciones de la ciencia tienen con frecuencia implicancias éticas, sociales, económicas y políticas.
- GI.12 El conocimiento producido por la ciencia se utiliza en algunas tecnologías para crear productos que sirven a propósitos humanos.

Las asignaturas de formación diferenciada humanístico-científica profundizan en conocimientos específicos que pueden enmarcarse en las Grandes Ideas de la Ciencia (ver Anexo 2 de Ciencias).

El aprendizaje de las Grandes Ideas se logra a través del estudio de fenómenos, identificando patrones comunes entre ellos mediante el uso de evidencias, generando hipótesis y contrastando resultados, inferencias y conclusiones. Por ende, el logro de comprensiones esenciales en la ciencia implica poner en práctica habilidades científicas.

Habilidades y actitudes para la investigación científica

Las habilidades y actitudes científicas son comunes a las disciplinas de las ciencias, conforman el centro del quehacer científico y se desarrollan gradualmente desde 1° Básico hasta 4° Medio de manera transversal a los conocimientos. El aprendizaje de las ciencias se relaciona íntimamente con el proceso de investigación. En este sentido, se considera que la investigación científica permite construir nuevos conocimientos, responder a preguntas que emanan de la curiosidad y la observación de fenómenos del entorno, resolver problemas y argumentar. En definitiva, son prácticas que todos los estudiantes deben manejar y se reconoce la importancia de fortalecer el desarrollo de estas tanto en hombres como en mujeres por igual.

A continuación, se describe las habilidades de investigación científica que enmarcan los Objetivos de Aprendizaje propuestos:

Planificar y conducir una investigación

Esta pericia refleja el ejercicio de la investigación basado en la observación, la formulación de preguntas, el razonamiento, el planteamiento de hipótesis y la recolección de evidencias teóricas y/o empíricas que se utilizará para respaldar las conclusiones de una investigación, la que puede ser experimental, no experimental, documental y/o bibliográfica. Esta práctica se relaciona con la curiosidad, la rigurosidad, el compromiso y la responsabilidad.

Analizar e interpretar datos

Procesar y analizar evidencias son un conjunto de pericias que requieren establecer relaciones entre variables e identificar tendencias y patrones que explican su comportamiento, facilitando la interpretación y construcción de modelos, sean estos físicos, conceptuales, gráficos o matemáticos, para probar hipótesis y elaborar las conclusiones de la investigación. El uso de herramientas matemáticas y la creación y uso de TIC son clave en esta etapa. Esta práctica se relaciona con la rigurosidad, la honestidad y la ética.

Construir explicaciones y diseñar soluciones

Se desarrolla y comunica resultados, interpretaciones, conclusiones y argumentos con vocabulario científico, y se elabora y usa modelos. Se propone soluciones creativas e innovadoras a los problemas de la realidad local y/o global, diseñando proyectos y llevando a cabo investigaciones. Se relaciona con la rigurosidad, el respeto, la flexibilidad y la perseverancia.

Evaluar

Para el desarrollo de esta pericia, se considera la validez de la información y el proceso de investigación, según la calidad y la confiabilidad de resultados obtenidos, sus alcances y limitaciones. Asimismo, se considera diversas implicancias de problemas científicos y tecnológicos. Esta práctica se relaciona con el respeto, la ética y la rigurosidad.

Aprendizaje Basado en Proyecto y Resolución de Problemas

Toda asignatura ofrece oportunidades para que los estudiantes aborden problemas vinculados a su vida cotidiana. El *Aprendizaje Basado en Proyectos* promueve que los estudiantes se organicen, durante un periodo extendido de tiempo, en torno a un objetivo basado en una pregunta compleja, problema, desafío o necesidad –normalmente surgida desde sus propias inquietudes– que pueden abordar desde diferentes perspectivas y áreas del conocimiento, fomentando la interdisciplinariedad. El proyecto culmina con la elaboración de un producto o con la presentación pública de los resultados. En el *Aprendizaje Basado en Problemas*, en cambio, se parte de la base de preguntas, problemas y necesidades cotidianas sobre los cuales los estudiantes investigan y proponen soluciones.

En el caso de *Ciencias para la Ciudadanía*, la metodología STEM (del inglés ciencia-tecnología-ingeniería-matemáticas) permite al estudiante aprender que la matemática y las ciencias, junto con la tecnología, son herramientas necesarias para ayudar a identificar problemas, recopilar y analizar datos, modelar fenómenos, probar las posibles soluciones y resolver los problemas, tanto los que se presentan en la vida profesional como en la vida diaria.

El desarrollo de saberes científicos desde una perspectiva integrada constituye una oportunidad para comprender alcances, limitaciones e implicancias de la ciencia y la tecnología en la sociedad (CTS). Esta perspectiva permite visibilizar los diversos procesos que relacionan el conocimiento científico y tecnológico con la construcción de la sociedad, y viceversa, y permite involucrarse con pensamiento crítico en la vida cotidiana y contribuir al ejercicio de una ciudadanía participativa y consciente. Generar conocimiento científico y desarrollo tecnológico en el marco del desarrollo sostenible es fundamental para el bienestar futuro de la sociedad, pues las innovaciones en este ámbito permitirán avanzar en medidas apropiadas de conservación y protección del ambiente. Con esto, la visión integradora CTS-A (Ambiente) permite abordar de mejor manera preguntas complejas y problemas vinculados a la vida cotidiana y a los fenómenos del entorno.

Ciudadanía digital

Las habilidades de alfabetización digital y de uso de tecnologías que se promueve en las Bases Curriculares de 3° y 4° Medio, como parte de las *Habilidades para el siglo XXI*, son fundamentales para generar instancias de colaboración, comunicación, creación e innovación en los estudiantes mediante el uso de TIC. También contribuyen a que desarrollen la capacidad de utilizarlas con criterio, prudencia y responsabilidad.

En las asignaturas de Ciencias, estas habilidades pueden abordarse por medio del uso de las TIC. Ellas permiten acercarse a una amplia variedad de fuentes para enfrentar problemas científicos y fundamentar opiniones, acceder a herramientas y recursos para desarrollar investigaciones, y comunicar y difundir trabajos y proyectos. Además, generan la necesidad de reflexionar sobre su alcance.

Organización curricular de *Ciencias para la Ciudadanía*

Módulos temáticos semestrales

La asignatura *Ciencias para la Ciudadanía* se imparte por medio de cuatro módulos temáticos:

- Bienestar y salud
- Seguridad, prevención y autocuidado
- Ambiente y sostenibilidad
- Tecnología y sociedad

Estos módulos son semestrales y no se encuentran definidos para un nivel determinado. Es decir, de acuerdo a sus necesidades y contextos específicos, los establecimientos pueden impartir estos módulos en el orden que estimen pertinente.

Habilidades

Las habilidades y prácticas científicas que enmarcan los Objetivos de Aprendizaje son:

- Planificar y conducir una investigación
- Analizar e interpretar datos
- Construir explicaciones y diseñar soluciones
- Evaluar

Al enseñar el proceso de investigación, no es necesario seguir un orden lineal, ya que es posible trabajar cada uno de los Objetivos de Aprendizaje de Habilidades para la investigación científica en forma independiente.

Actitudes

Las Bases Curriculares de 3° y 4° Medio definen un marco general de actitudes transversal a las asignaturas, en concordancia con las *Habilidades para el siglo XXI*. Constituye una síntesis de la progresión de las actitudes a lo largo de la vida escolar y que son necesarias para desenvolverse en el siglo XXI. Estas actitudes se integran con las habilidades y conocimientos específicos desarrollados en los Objetivos de Aprendizaje de la asignatura y corresponderá al docente incorporar aquellas que sean pertinentes a la asignatura en su planificación.

Objetivos de Aprendizaje de *Ciencias para la Ciudadanía*

Las Bases Curriculares de Ciencias presentan Objetivos de Aprendizaje de dos naturalezas: unos de habilidades¹, comunes a todas las asignaturas científicas del nivel, y otros de objetivos enfocados en el conocimiento y la comprensión. Ambos tipos de objetivo se entrelazan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, junto con las actitudes propuestas desde el marco de *Habilidades para el Siglo XXI*.

Objetivos de Aprendizaje para 3° y 4° Medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Habilidades

Planificar y conducir una investigación

- a. Formular preguntas y problemas sobre tópicos científicos de interés, a partir de la observación de fenómenos y/o la exploración de diversas fuentes.
- b. Planificar y desarrollar investigaciones que permitan recoger evidencias y contrastar hipótesis, con apoyo de herramientas tecnológicas y matemáticas.

Analizar e interpretar datos

- c. Describir patrones, tendencias y relaciones entre datos, información y variables.
- d. Analizar las relaciones entre las partes de un sistema en fenómenos y problemas de interés, a partir de tablas, gráficos, diagramas y modelos.

Construir explicaciones y diseñar soluciones

- e. Construir, usar y comunicar argumentos científicos.
- f. Desarrollar y usar modelos basados en evidencia, para predecir y explicar mecanismos y fenómenos naturales.
- g. Diseñar proyectos para encontrar soluciones a problemas, usando la imaginación y la creatividad.

Evaluar

- h. Evaluar la validez de información proveniente de diversas fuentes, distinguiendo entre evidencia científica e interpretación, y analizar sus alcances y limitaciones.
- i. Analizar críticamente implicancias sociales, económicas, éticas y ambientales de problemas relacionados con controversias públicas que involucran ciencia y tecnología.

¹ Cabe señalar que no es necesario seguir un orden lineal al enseñar el proceso de investigación, y que es posible trabajar cada uno de los Objetivos de Aprendizaje en forma independiente.

Objetivos de Aprendizaje para 3° o 4° medio

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

Conocimiento y comprensión

Módulo semestral: Bienestar y Salud

1. Analizar, sobre la base de la investigación, factores biológicos, ambientales y sociales que influyen en la salud humana (como la nutrición, el consumo de alimentos transgénicos, la actividad física, el estrés, el consumo de alcohol y drogas, y la exposición a rayos UV, plaguicidas, patógenos y elementos contaminantes, entre otros).
2. Investigar y comparar diversas medicinas (incluyendo la convencional, la tradicional de nuestros pueblos originarios y la complementaria alternativa), considerando su origen, conocimientos y prácticas para la resolución de problemas de salud cotidianos.
3. Analizar, a partir de evidencias, situaciones de transmisión de agentes infecciosos a nivel nacional y mundial (como virus de influenza, VIH-sida, hanta, hepatitis B, sarampión, entre otros), y evaluar críticamente posibles medidas de prevención como el uso de vacunas.

Módulo semestral: Seguridad, Prevención y Autocuidado

1. Investigar sustancias químicas de uso cotidiano en el hogar y el trabajo (medicamentos, detergentes y plaguicidas, entre otros), analizando su composición, reactividad, riesgos potenciales y medidas de seguridad asociadas (manipulación, almacenaje y eliminación).
2. Diseñar, evaluar y mejorar soluciones que permitan reducir las amenazas existentes en el hogar y en el mundo del trabajo (en sistemas eléctricos y de calefacción, y exposición a radiaciones, entre otros) para disminuir posibles riesgos en el bienestar de las personas y el cuidado del ambiente.
3. Analizar, a partir de modelos, riesgos de origen natural o provocados por la acción humana en su contexto local (como aludes, incendios, sismos de alta magnitud, erupciones volcánicas, tsunamis e inundaciones, entre otros) y evaluar las capacidades existentes en la escuela y la comunidad para la prevención, la mitigación y la adaptación frente a sus consecuencias.

Módulo semestral: Ambiente y Sostenibilidad

1. Investigar el ciclo de vida de productos de uso cotidiano y proponer, basados en evidencia, estrategias de consumo sostenible para prevenir y mitigar impactos ambientales.
2. Diseñar proyectos locales, basados en evidencia científica, para la protección y utilización sostenible de recursos naturales de Chile, considerando eficiencia energética, reducción de emisiones, tratamiento de recursos hídricos, conservación de ecosistemas o gestión de residuos, entre otros.
3. Modelar los efectos del cambio climático en diversos ecosistemas y sus componentes biológicos, físicos y químicos, y evaluar posibles soluciones para su mitigación.

Módulo semestral: Tecnología y Sociedad

1. Diseñar proyectos tecnológicos que permitan resolver problemas personales y/o locales de diversos ámbitos de la vida (como vivienda y transporte, entre otros).

2. Explicar, basados en investigaciones y modelos, cómo los avances tecnológicos (en robótica, telecomunicaciones, astronomía, física cuántica, entre otros) han permitido al ser humano ampliar sus capacidades sensoriales y su comprensión de fenómenos relacionados con la materia, los seres vivos y el entorno.
3. Evaluar alcances y limitaciones de la tecnología y sus aplicaciones, argumentando riesgos y beneficios desde una perspectiva de salud, ética, social, económica y ambiental.

DECRETO EN TRÁMITE