



**ANEP**

ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Media Superior

**DGES**

**Biología**

**Tramo 7 | Grado 1.º**

Nivel de navegabilidad  
**Equivalente**

Espacio  
**Ciencias y Tecnología**

**2023**

## Fundamentación

El presente programa tiene como finalidad acercar a los docentes las orientaciones para el abordaje de las unidades curriculares que integran la propuesta de la modalidad correspondiente a la educación secundaria. Estas se enmarcan en el proceso de Transformación Curricular Integral de la ANEP y en el Plan para la Educación Media Superior 2023.

Hay tres componentes que le dan unidad a los programas de las distintas unidades curriculares. En primer lugar y tal como establece el Marco Curricular Nacional (ANEP, 2022a), se considera como hilo conductor el desarrollo de las diez competencias generales que corresponde a todos los estudiantes, cualquiera sea su trayecto educativo, acordándose como esenciales para el desarrollo pleno de la persona y la integración plena y productiva a la sociedad. En segundo lugar, se consideran las Progresiones de Aprendizaje (ANEP, 2022b), que describen el desarrollo de las diez competencias generales, en niveles de complejidad creciente a través de procesos cognitivos que permiten integrar la singularidad de cada uno de los estudiantes en la diversidad del aula. En tercer lugar, y a partir de las progresiones de aprendizaje, se toma como base el perfil del tramo 7, atendiendo a la transición desde el perfil del tramo 6 y considerando también el tramo 8, con la finalidad de no poner límites al desarrollo del proceso de aprendizaje.

Los programas se organizan en cuanto a su estructura curricular según los criterios de navegabilidad común, equivalente y específico. Esta unidad curricular forma parte del nivel de navegabilidad equivalente. El Plan define:

Equivalente es un criterio de navegabilidad que agrupa unidades curriculares, de disciplinas y especialidades afines, enmarcadas en determinadas competencias específicas y son parte de espacios curriculares de cada subsistema. En el caso de la DGETP, el espacio dialoga con la orientación. Los programas responden a competencias específicas, contenidos y criterios de logro de acuerdo a las distintas especificidades de las dos modalidades. (ANEP, 2023, p. 62)

El informe de la Unesco para la educación del siglo XXI nos presenta un giro copernicano en lo que respecta a la concepción didáctico-pedagógica, al sostener que el reto del aula y del docente es: «a) el aprender a conocer; b) el aprender a hacer; c) el aprender a convivir; y d) el aprender a ser» (Delors et al., 1996). Esto implica que los docentes deben facilitar y mediar los aprendizajes desde estas cuatro perspectivas y no solamente poner énfasis en lo cognitivo, sino integrar aspectos vitales y existenciales como son las habilidades y destrezas, la convivencia social y la ética. Desde estos lineamientos se promueven criterios generales en el quehacer educativo, en el trabajo didáctico-pedagógico del docente en una «sociedad del conocimiento» que el proceso de enseñanza aprendizaje está orientado a «enseñar a aprender a aprender», para así crear una cultura de aprendizaje constante e investigativo.

Crear nuevos paradigmas que rompan con las tradicionales formas de educación que se centran únicamente en aspectos cognitivos. Ahora trata de mirar al ser humano en su ser, hacer y

---

conocer, construir un conocimiento que lo prepare en todos los aspectos de la vida, porque el ser humano se encuentra en constante relación con otros (Moreno, 2012, p. 11)

En un mundo globalizado y tecnológicamente avanzado, el ejercicio de una ciudadanía responsable requiere disponer de una formación científica que permita intervenir en la toma de decisiones sobre cuestiones de interés social (Pedrinaci, 2012, p. 12).

En tal sentido, enseñar los conceptos y teorías científicas es imprescindible para elaborar explicaciones básicas sobre el mundo natural, desde una enseñanza contextualizada de la ciencia para dar sentido al conocimiento. Lo hace más transferible y ayuda a mostrar su utilidad para dar respuesta a cuestiones relacionadas con la vida cotidiana.

## Perfil general del tramo 7 | Grado 1.º

Al finalizar este tramo cada estudiante identifica fenómenos sociales a escala local, regional y global. Conoce, comprende y respeta las características culturales y sus interrelaciones, y valora lo común y lo diverso. Desarrolla conciencia social en la construcción del vínculo con la comunidad, valora los derechos y las responsabilidades junto al otro y en los grupos que integra, con compromiso.

Participa con actores de la comunidad y del centro en procesos de selección y jerarquización de temas socioambientales relevantes para la comunidad local y en emprendimientos de respuestas sostenibles con sentido de pertenencia y equidad. Para contribuir en el entorno educativo y comunitario, planifica, organiza y coordina acciones. Comprende la dinámica del equilibrio que existe en un medio concreto, analiza y categoriza relaciones de interacción e interdependencia entre los elementos del ambiente.

Reflexiona sobre las conexiones entre la dinámica evolutiva de los conflictos socioambientales y la dinámica de las relaciones sociales, de las estructuras de las sociedades y de las respuestas que estas proponen como soluciones alternativas. Expresa su opinión sobre el modelo de desarrollo local en términos de sostenibilidad.

Asimismo, visualiza los principios de la democracia, del respeto y la defensa de los derechos humanos y participa de acciones orientadas a su promoción y a la construcción de una cultura de paz. Para colaborar en la búsqueda de soluciones a conflictos, reconoce que existen perspectivas diferentes a las propias y defiende que no sean vulneradas. Se reconoce y reconoce al otro como sujeto de derecho.

En el mismo sentido, se involucra responsable y críticamente en espacios que construyen solidaridad, equidad y justicia social desde procesos de toma de decisión democrática. Desarrolla habilidades para situarse flexiblemente, se compromete en procesos y proyectos colectivos. En lo que respecta a un mismo problema, muestra una forma de pensar flexible y proporciona diferentes soluciones o genera distintas formas de representar una misma idea.

En el tratamiento de un problema, integra puntos de vista ya formados para enriquecer la perspectiva individual o colectiva. Posicionado en un marco democrático, valora, acepta y gestiona consensos o disensos fomentando el diálogo. En el intercambio de ideas aplica el concepto de ética, conoce sus fundamentos teóricos y reconoce la diferencia entre justificar y refutar. En función de razones y líneas argumentales, fundamenta su punto de vista.

Busca información acerca de nuevas ideas y conocimientos, elabora descripciones y expresa relaciones causales a partir de datos e información relevante. Al identificar situaciones complejas y fenómenos científicos, técnicos, tecnológicos y computacionales que se pueden modelizar para su abordaje, reflexiona sobre ellos. Formula las relaciones entre variables de un fenómeno teniendo en cuenta restricciones y evalúa supuestos. En la búsqueda de nuevas soluciones incorpora el desarrollo incremental, la iteración y la reutilización, para lo cual actúa con perseverancia y tolerancia a la frustración.

Participa en redes sociales y reflexiona sobre la construcción de su huella e identidad digital. Promueve y evalúa el uso de espacios digitales de intercambio y producción. Analiza los sesgos en la computación y describe distintas aplicaciones de los algoritmos y la inteligencia artificial.

En el proceso de reflexión y autoconocimiento, reconoce y comienza a valorar sus emociones, fortalezas y fragilidades. Continúa el proceso de construcción consciente de su identidad, su valor y dignidad como ser humano, fortaleciendo el cuidado de sí mismo. Da comienzo al desarrollo pleno de la conciencia corporal y reconoce el uso consciente del movimiento para la obtención de información de su cuerpo y su entorno. Promueve la defensa del respeto a todas las diferencias, incluido su propio ser como diferente, y el intercambio desde la empatía para la construcción con el otro.

Con relación a los procesos internos del pensamiento, establece sus prioridades de forma secuenciada. Revisa sus procesos y entiende las consecuencias de sus elecciones en los procedimientos de construcción de conocimientos. Asimismo, encuentra momentos de concentración para realizar actividades y sostenerlas en el tiempo, de acuerdo a sus características frente al aprendizaje.

En proyectos creativos de expresión colectiva, participa e indaga sobre aspectos de la realidad con intención de abordar temas complejos, atendiendo a las necesidades, derechos y obligaciones propias y de otros. Con el fin de buscar alternativas a soluciones dadas, construye preguntas e incorpora la innovación a sus creaciones, propone nuevas ideas y utiliza herramientas creativas. En los proyectos colaborativos o cooperativos en contextos educativos y ciudadanos, toma en cuenta su factibilidad e impacto.

En diferentes contextos selecciona, jerarquiza, resignifica la información, realiza inferencias y síntesis de aspectos de la realidad identificando distintas perspectivas. En la búsqueda de información formula intencionalmente preguntas y toma decisiones de abordaje para un determinado objetivo, identificando matices conceptuales y buscando los significados desconocidos. Desarrolla estrategias de comunicación de forma eficaz. Se expresa oralmente en diversas situaciones relacionales de forma fluida y asertiva, con aplicación de diversos soportes, lenguajes alternativos y mediaciones utilizando la variedad lingüística y su riqueza. Además, logra procesos de escritura y lectura de textos de forma reflexiva.

En otras lenguas, reconoce y aplica el vocabulario, los recursos gramaticales, la ortografía en la escritura, la pronunciación en la lectura y expresión oral. Inicia en los procesos de escritura y lectura reflexiva para la toma de conciencia, la autorregulación intelectual y la transformación del conocimiento propio.

## Competencias específicas del espacio que garantizan la navegabilidad y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

**CEE1.** Interpreta la información relacionada con los saberes específicos a partir de diferentes fuentes, datos, gráficos, mapas, tablas, esquemas, íconos, entre otros, a través de códigos verbales, no verbales y numéricos, para construir y reconstruir su significado. Contribuye a las Competencias Generales del MCN: Comunicación, Pensamiento científico, Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Ciudadanía local, global y digital.

**CEE2.** Se posiciona y fundamenta sus ideas empleando argumentos y justificaciones, en las que incorpora el lenguaje técnico-tecnológico y científico-específico, y lo expresa en diferentes formatos y medios para trascender su propio discurso, interactuando con otros en un ámbito de diálogo y respeto. Contribuye a las Competencias Generales del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Relación con los otros, Intrapersonal.

**CEE3.** Planifica y crea recursos variados, modelos, prototipos, indicadores, herramientas y plataformas digitales, con progresiva autonomía, tanto en el trabajo individual como en el colaborativo, para internalizar saberes específicos en la composición mediante las ciencias y la tecnología. Contribuye a las Competencias Generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción, Comunicación, Ciudadanía local, global y digital.

**CEE4.** Identifica problemas y reconoce la dualidad beneficio/perjuicio del impacto del desarrollo científico-tecnológico sobre el colectivo social y el ambiente, para actuar de forma crítica, responsable y reflexiva, proponiendo soluciones. Contribuye a las Competencias Generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Ciudadanía local, global y digital, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros.

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

**CE1.** Resignifica y fundamenta sus ideas empleando explicaciones y justificaciones científicas, en las que incorpora el lenguaje técnico de biología y lo expresa en diferentes formatos y medios para trascender su propio discurso, interactuando con otros en un ámbito de diálogo y respeto. Contribuye a las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Relación con los otros.

**CE2.** Investiga y evalúa avances científico-tecnológico-sociales y su impacto en la vida actual en el ámbito biológico, social, cultural y ambiental, para contextualizar problemas y variables de un fenómeno, teniendo en cuenta sus restricciones. Contribuye a las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Ciudadanía local, global y digital.

**CE3.** Planifica, aplica y construye estrategias de forma colaborativa, con orientaciones del docente, en el estudio de fenómenos biológicos o socioambientales, a través de diferentes herramientas o formatos para la búsqueda de respuestas o posibles soluciones a determinadas situaciones o problemas. Contribuye a las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Metacognitiva, Intrapersonal, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros, Ciudadanía local, global y digital.

**CE4.** Elabora analogías y construye modelos, prototipos o recursos de forma individual o colaborativa, para representar explicaciones biológicas o tecnológicas. Contribuye a las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento computacional, Comunicación, Pensamiento creativo, Ciudadanía local, global y digital, Metacognitiva, Relación con los otros, Iniciativa y orientación a la acción.

La competencia específica 1 (CE1) se correlaciona con la competencia del espacio CEE1 y CEE2.

La competencia específica 2 (CE2) se correlaciona con la competencia del espacio CEE4.

La competencia específica 3 (CE3) se correlaciona con la competencia del espacio CEE2 y CEE4.

La competencia específica 4 (CE4) se correlaciona con la competencia del espacio CEE3.

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

Los vínculos que se detallan en la siguiente tabla entre las competencias, los contenidos y los criterios de logro no son excluyentes.

Competencias específicas	Contenidos Saberes estructurantes: célula, genética y evolución	Criterios de logro
<b>CE2</b>	<p><b>La construcción del conocimiento científico:</b> Metodologías científicas. Uso de instrumentos de observación (microscopio y lupa binocular). Relación entre tecnología y sociedad: Las nuevas tecnologías (la evolución en las técnicas, procedimiento y aparatología para la construcción del conocimiento).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Aplica distintas metodologías científicas en diferentes situaciones de la vida cotidiana y fenómenos naturales.</li> <li>2) Elabora diferentes hipótesis en torno a situaciones problemáticas con ayuda del docente.</li> <li>3) Comprueba o refuta las hipótesis a través de procesos experimentales u observaciones, empleando instrumentos de observación, técnicas y dispositivos de forma autónoma.</li> <li>4) Relaciona los aportes que realiza la ciencia y la tecnología en la construcción del conocimiento científico y su impacto en el desarrollo de la humanidad.</li> </ol>
<b>CE1</b>	<p><b>El origen de la vida y la biodiversidad:</b> Niveles de organización de la vida (de las partículas subatómicas a la Biósfera). Teorías (enunciados, argumentos en contra y a favor), creacionista / fijista generación espontánea / panspermia / biogénesis / teoría fisicoquímica / teoría del mundo del ARN / teoría del catastrofismo / transformismo / teoría evolucionista (Lamarck y Darwin). Teoría sintética de la Evolución. Evidencias de la evolución. Fosilización y registro fósil / anatomía comparada / embriología comparada / distribución geográfica / material genético.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identifica, clasifica y jerarquiza los distintos niveles de organización de la vida relacionándolos con su entorno.</li> <li>2) Analiza, compara e integra las bases conceptuales que sustentan las diferentes teorías con respecto al origen de la vida y a las teorías de la evolución, contrastando sus argumentos a favor y en contra a través de situaciones problema, estudios de caso o de artículos científicos.</li> <li>3) Interpreta fuentes presentadas en distintos formatos y modelos experimentales, tomando una postura crítica frente al progreso científico y a las teorías biológicas, realizando explicaciones argumentativas a favor o en contra, las debate de forma colaborativa, acepta y valora las diferentes posturas.</li> </ol>

<p><b>CE1</b> <b>CE3</b> <b>CE4</b></p>	<p><b>Características distintivas de los seres vivos:</b> Características de los seres vivos. Composición química de los seres vivos: funciones de los bioelementos primarios y secundarios. Funciones de las biomoléculas en los seres vivos. ADN y ARN (genoma humano, genes y mutaciones, síntesis de proteínas). <b>La ciencia y la tecnología trabajando juntas:</b> Uso tecnológico de las huellas de ADN en diferentes casos (detección precoz de enfermedades, determinación de paternidad, estudio de ADN en la justicia entre otras). Aspectos bioéticos de la manipulación genética. Clonación y transgénicos. Cromosomas, cariotipo y cariograma; síndromes cromosómicos (monosomías y trisomías). Importancia biológica del agua para los seres vivos. Estructuras supramoleculares y su importancia para la vida. Ciclo celular, mitosis meiosis. Ciencia y tecnología aplicada en fertilidad biológica / reproductiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Reconoce y describe las características de los seres vivos a partir de observación de material natural, simuladores, videos, entre otros.</li> <li>2) Valora la interrelación entre los seres vivos y el entorno considerando los aspectos bioéticos.</li> <li>3) Vincula las características de los compuestos químicos y su incidencia en los seres vivos y en su propio organismo a partir de ejemplos de su entorno cercano.</li> <li>4) Identifica la presencia de biomoléculas y nutrientes en alimentos de la dieta, a través de la exploración de etiquetas alimenticias, experimentación con reactivos y reacciones enzimáticas que favorezcan la identificación de propiedades, para la toma de decisiones de forma consciente de una alimentación saludable.</li> <li>5) Reconoce y representa la estructura de los ácidos nucleicos a través de diferentes modelos.</li> <li>6) Comprende e integra las funciones celulares y sus implicancias en el ámbito biológico, social y tecnológico mediante estudios de casos vinculados a la ciencia y a la tecnología aplicada.</li> <li>7) Elabora preguntas y expresa sus propios argumentos a partir de la selección y jerarquización de información en relación con los avances científicos y tecnológicos vinculados al ADN.</li> <li>8) Organiza y sistematiza la información para responder preguntas de carácter científico, consultando fuentes relevantes sobre la reproducción de los organismos como la base para la variabilidad genética en las especies, con ejemplos del reino animal y vegetal.</li> <li>9) Fundamenta opiniones sobre los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, asumiendo consideraciones éticas y la relación entre las fallas del ciclo celular y el cáncer.</li> </ol>
---	---	---

<p><b>CE1</b> <b>CE2</b> <b>CE3</b> <b>CE4</b></p>	<p><b>La célula como la unidad de la vida:</b> Origen y desarrollo de la teoría celular. La célula procariota: Estudio de las bacterias (estructura, clasificación, nutrición, reproducción y su importancia en el entorno). Bacterias extremófilas. Producción biológica de biomateriales. Biotecnología: Producción de insulina sintética (insulina recombinante). Microbiología aplicada (utilización en la industria para producir medicamentos, vacunas, enzimas, alimentos y uso textil). Teoría endosimbiótica. La célula eucariota (animal y vegetal). Desarrollo del metabolismo celular (modalidades de nutrición e importancia de la fotosíntesis para los seres vivos). Respiración aerobia y anaerobia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Describe la teoría y la evolución celular como base para explicar el origen y la evolución de la vida.</li> <li>2) Relaciona y analiza el papel de la célula como unidad fundamental de los seres vivos, sus características (morfológicas y fisiológicas), origen, evolución y clasificación e impacto en el entorno.</li> <li>3) Explora sobre diferentes aplicaciones biotecnológicas utilizadas en diferentes ámbitos (industria médica, textil, farmacéutica, entre otras) a través de lecturas científicas, artículos de investigación o divulgación o experimentación práctica de laboratorio, para que construya opiniones y argumentos permitiéndole tomar diferentes posturas.</li> </ol>
<p><b>CE2 / CE3</b></p>	<p><b>Biodiversidad y sistemática:</b> Sistemática y clasificación. Avances científicos en la clasificación de los seres vivos. Dominios y reinos. Biodiversidad y su importancia. Niveles de biodiversidad. Aplicaciones biotecnológicas y potencialidad en el uso de virus y hongos. Ingeniería genética y ambiente. Biorremediación. Conciencia ambiental: Uso responsable de los recursos y su efecto sobre la biodiversidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Analiza la sistemática y clasificación biológica y la nomenclatura binomial de la biodiversidad, los avances científicos que posibilitan su clasificación en aspectos morfológicos, fisiológicos, reproductivos y de hábitat en diferentes sistemas ecológicos.</li> <li>2) Selecciona y jerarquiza temas socioambientales y el impacto de la tecnología sobre ellos en su localidad, brindando respuestas sostenibles a posibles soluciones de diferentes problemas del entorno educativo y comunitario.</li> <li>3) Evalúa diferentes aplicaciones biotecnológicas en el uso de virus y hongos, que le permiten identificar problemas científicos y fenómenos naturales con ayuda del docente.</li> </ol>

<p><b>CE1 / CE2 / CE4</b></p>	<p>Variabilidad Genética y Evolución: Principios de la herencia. Leyes de Mendel. Cruzamientos. Fenotipos y Genotipos. Experiencias de Morgan. Herencia ligada al sexo, daltonismo, hemofilia. Terapia Génica. Evolución: Generalidades del proceso de Hominización y variabilidad en los humanos. ADN mitocondrial (La Eva mitocondrial). Evolución cultural y tecnológica.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Reconoce las aportaciones de Gregor Mendel en el campo de la genética, cuestionando diversos contextos y construyendo nuevos significados y su relación con las características hereditarias de un individuo.</li> <li>2) Realiza expresiones simbólicas de un fenómeno de la naturaleza con ejercicios prácticos, al aplicar leyes de Mendel y utilizar los cuadros de Punnett en diferentes situaciones problema.</li> <li>3) Interpreta resultados de probabilidad o árboles genealógicos que sirvieron de base para la comprensión de los mecanismos de transmisión de características de padres a hijos, que originó la genética como un nuevo campo de estudio.</li> <li>4) Evalúa los adelantos de la ciencia con la tecnología, aplicando el concepto de ética en el intercambio de ideas al reconocer la forma en que se adquirieron avances en el conocimiento sobre los genes y los cromosomas y el impacto en diferentes momentos históricos y en su vida cotidiana.</li> <li>5) Reflexiona sobre las mutaciones y los cambios en una población, de forma crítica brindando argumentos sobre sus ventajas y desventajas.</li> <li>6) Indaga las principales evidencias de la evolución en humanos, buscando y seleccionando información a través de diferentes fuentes con herramientas digitales o actividades prácticas.</li> <li>7) Describe las principales causas de la variabilidad genética y del cambio evolutivo al valorar los mecanismos biológicos que permiten la adaptación de los organismos a los cambios ambientales.</li> </ol>
-------------------------------	--	---

### Orientaciones metodológicas

Alicia Camilloni (1998, p. 186) plantea que es indispensable, para el docente, poner atención no solo en los temas que han de integrar los programas y que deben ser tratados en clase, sino también y, simultáneamente, en la manera en que se puede considerar más conveniente que dichos temas sean trabajados por los estudiantes. La relación entre temas y forma de abordarlos es tan fuerte que se puede sostener que ambos, temas y estrategias de tratamiento didáctico, son inescindibles.

Es por ello que se hace imprescindible realizar un abordaje que posicione al estudiante en un rol protagónico y activo en la construcción de los aprendizajes.

Será necesario generar estrategias que propicien el trabajo colaborativo, el desarrollo creativo, la autodeterminación e iniciativa de los estudiantes, a través de diferentes metodologías activas como estudios de casos, resolución de situaciones problema, aprendizaje basado en proyectos, indagación, gamificación, entre otros, propendiendo su abordaje a través del trabajo interdisciplinario.

Así mismo se debe favorecer el acercamiento a la divulgación en ciencias, vinculando los aportes de la inteligencia artificial hacia el conocimiento y modelos científicos, los métodos, técnicas y tecnologías de forma integrada para la construcción de los diferentes saberes.

El abordaje de las ciencias biológicas para la alfabetización del ciudadano del siglo XXI es prioritario, porque otorga las competencias necesarias para comprender la interacción entre ciencia, tecnología y sociedad a fin de poder actuar de forma crítica, creativa y responsable. La actividad experimental cumple un papel crucial en el aprendizaje de las ciencias, y es por eso que el docente deberá apropiarse del espacio del laboratorio como un aula más en el desarrollo de las prácticas propuestas.

Toda planificación será contextualizada atendiendo las realidades de cada comunidad, teniendo el docente la posibilidad de enfrentarse a una propuesta programática abierta y flexible. Desde esta perspectiva, se deberá seleccionar y jerarquizar los contenidos propuestos en función de los intereses de los estudiantes y de las características individuales y grupales.

Como afirma Elimilio Pedrinaci (2012, p. 13), «El aprendizaje de la ciencia implica leer, escribir y hablar ciencia o hacerlo sobre ella; en consecuencia, cualquier propuesta de enseñanza científica debe preocuparse de incluir actividades que promuevan esta competencia comunicativa.»

## Orientaciones para la evaluación

Las evaluaciones formativas, basadas en el desarrollo de diferentes competencias a desarrollar de forma transversal, deben centrarse tanto en los procesos como en los resultados, pero también sirviéndose de las progresiones y perfiles de tramo que derivan de ellas; propendiendo a que la evaluación sea continua, integral, contextualizada, humanizante y abocada a desarrollar todas las capacidades del estudiante para aprender. La evaluación, autoevaluación y coevaluación constituyen el motor que impulsa los procesos de construcción del conocimiento. Por tal motivo, se sugiere la construcción o coelaboración docente-estudiante, de diferentes instrumentos de valoración como rúbricas, listas de cotejo, escaleras de metacognición, entre otras, para la corrección de las diferentes actividades abordadas en el año lectivo. Esto muestra al estudiante qué es lo que se evalúa y cómo se evalúa, para que se generen procesos internos que le permitan propiciar espacios de reflexión sobre sus logros y avances de aprendizajes realmente significativos.

El docente ha de considerar como guía para la evaluación de procesos el perfil de tramo y las progresiones de aprendizajes, la fundamentación, las sugerencias metodológicas y los conte-

nidos de la propuesta programática, buscando mantener coherencia entre ellos. Asimismo se recomienda atender la contextualización que realizará, teniendo en cuenta las características individuales de los estudiantes y de cada grupo, debiendo expresar el grado de avance de los aprendizajes del estudiante en un determinado momento, en función de los criterios de logro explicitados en el programa.

Durante el desarrollo del curso se instrumentarán diferentes modalidades de evaluación formativa y evaluación para el aprendizaje, considerándolas como oportunidades de aprendizaje, coherentes con las metodologías utilizadas, con enfoque en metodologías activas como aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje por indagación, resolución de situaciones problemas, método de caso y aprendizaje colaborativo, entre otras, priorizando actividades experimentales y el uso del laboratorio de ciencias.

Como afirma Anijovich (2018), la función más relevante de la evaluación es la pedagógica que brinda información para reorientar la enseñanza con la intención de contribuir a los logros de los estudiantes. La evaluación debe tender a ser un continuo, que tenga un efecto retroalimentador de la información para el docente y sobre todo para el estudiante. Que reconozca los avances individuales y colectivos. Deberá ser coherente con el programa de enseñanza y utilizar instrumentos de recolección de información que sean diversos, acordes con la multiplicidad y heterogeneidad de los propósitos didácticos.

«Tendemos a brindar a los estudiantes muchas valoraciones, algunas orientaciones y escasas devoluciones» (Ravela et al., 2017, p. 152).

## Bibliografía sugerida para el docente

### Didáctica

- Anijovich R. y Cappelletti, G. (2023). *Planificar la enseñanza. Tramas y alternativas*. Grupo Magro.
- Cabrera, C., Imbert, D. y Rebollo, C. (2023). *Investigación formativa en profesorado. Aproximación a la Didáctica Crítica*. Grupo Magro.
- Fernández, R. (s.f.). *Cerebrando la neurodiversidad. Hacia una educación inclusiva*. Bonum.
- Imbert, D. (2022). *Educar y transformar: Aprendizaje basado en proyectos de indagación*. 1.ª ed. Grupo Magro.
- Ravela, P., Cardoner, M. (s.f.). *Transformando las prácticas de evaluación a través del trabajo colaborativo*. Grupo Magro.
- Ravela, P., Picaroni, B. y Loureiro, G. (s.f.). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes*. Grupo Magro.
- Valle, J., Manso, J. y Sánchez, L. (s.f.). *Las competencias profesionales docentes. El Modelo 9:20*. Narcea.

## Disciplinar

- Audersirk, G. (s.f.). v.1- v.2- v.3. Última edición. Prentice Hall.
- Audersirk, G. *Biología: La vida en la Tierra*. Última edición. Prentice Hall.
- Campbell, Mitchell. *Biología: Conceptos y Relaciones*, Última edición. Prentice Hall.
- Cerezo García. (2009). *Fundamentos de biología básica / Miguel Cerezo García*. Universitat Jaume.
- Curtis, H. y Barnes, N. (2022). *Biología*. 8.ª ed. Editorial Médica Panamericana.
- Escaso, F. (2012). *Fundamentos básicos de fisiología animal y vegetal*. Pearson-Prentice Hall - Uned.
- Freeman, S. (2018). *Fundamentos de Biología*. Pearson.
- Fried, G. (2000). *Biología*. Mc Graw Hill.
- Harvey, L., Arnold Berk, C., Kaiser, M. y Krieger, A. (2023). *Biología celular y molecular*. 9.ª ed. Editorial Panamericana.
- Mader, S. y Windelspecht, M. (2019). *Biología*. McGraw-Hill.
- Prieto Villanueva, M. (2017). *Pensar la ciencia desde la Biología. Una visión evolutiva del conocimiento biológico*. Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Rodríguez Fischer, C. (2016). *Guía breve. 50 temas de biología y teorías sobre la vida que incitan a pensar*. Art Blume.
- Solomon-Berg, M. (2013). *Biología*. 9.ª ed. Heinle Cengage Learning.
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C. y Starr, L. (2018). *Biología: La unidad y diversidad de la vida*. 13.ª ed. Cengage.

## Bibliografía sugerida para el estudiante

- Anzalone, A. (s.f.). *Curso de Biología 4.º año, Citología, Genética y Evolución*. 27.ª edición. Barreiro y Ramos.
- Anzalone, A. (s.f.). *Curso de Biología 4.º año, Citología, Genética y Evolución*. 34.ª edición. Barreiro y Ramos.
- Barcia et al. (s.f.). *Ciencias Biológicas*. Última edición. Santillana,.
- Bardelli, Cuniglio. (2000). *Biología, Citología y Genética*. Santillana Polimodal.
- Bardelli, Cuniglio y otros. (2000). *Biología y Ciencias de la Tierra*. Santillana Polimodal.
- Birabén, S. y Arata, C. (2012). *Biología 4.º*-Santillana.
- Campbell y Mitchell (s.f.). *Biología: Conceptos y Relaciones*. Última edición. Prentice Hall.
- Flores Prado, L., González, R. y Aravena, J. (2010). *Biología 4.º texto para el estudiante*, Santillana del Pacífico.
- Oñate Ocaña, L. (2010). *Biología I, con enfoque en competencias*. Cengage Learning.
- Oñate Ocaña, L. (2011). *Biología II, con enfoque en competencias*. Cengage Learning.

## Referencias bibliográficas

- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2022a). Marco Curricular Nacional. ANEP. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/Marco-Curricular-Nacional-2022/MCN%20%20Agosto%202022%20v13.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2022b). Progresiones de Aprendizaje. Transformación Curricular Integral. ANEP. <https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/progresiones/Progresiones%20de%20Aprendizaje%202022.pdf>
- Administración Nacional de Educación Pública [ANEP]. (2023). *Plan para la Educación Media Superior 2023*. ANEP.
- Anijovich, R. (2018). *La evaluación como oportunidad*. Paidós.
- Camilloni, A.(1998). La programación de enseñanza de Ciencias. Paidós.
- 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. y otros. (2012). *11 Ideas Claves. El desarrollo de la competencia científica*. Graó.
- Ravela, P., Picaroni, B. y Loureiro, G. (2017). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes*. Grupo Magro.

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).