



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Media Superior

DGES

Química

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)

La unidad curricular Química ha sido concebida como una unidad curricular con una propuesta común tanto en DGES como en DGETP, la que deberá brindar el espacio académico para que el estudiante pueda desarrollar las competencias específicas asociadas a los criterios de logro que se proponen en concordancia con el perfil de tramo 7 en 1.º de Educación Media Superior. Es una guía programática flexible, para que se pueda jerarquizar y profundizar contenidos según la formación específica (DGES o DGETP).

Un estudiante en este nivel educativo deberá debatir, argumentar, reflexionar sobre los sucesos que ocurren en su vida, que afectan a su entorno y cómo impactan en su diario vivir. Al momento de realizar la propuesta curricular de Química 1.º EMS se consideraron los siguientes aspectos:

- los intereses en cuanto a temáticas propuestos por la Agenda Joven 2023
- una programación centrada en el aprendizaje de los estudiantes

- la diversidad y complejidad del aula
- la continuidad de la trayectoria formativa de los estudiantes, su proyección y la navegabilidad por ambos sistemas.
- el abordaje de las temáticas desde un enfoque competencial que implica una metodología fundamentalmente activa y una concepción de la evaluación acorde a esta.

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 al desarrollo de 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 al desarrollo de 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 colaborativo para internalizar saberes específicos en la composición mediante las ciencias y la tecnología. Contribuye al desarrollo de 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 al desarrollo de 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 conceptos a partir de la información de diferentes fuentes, gráficos, tablas, esquemas, para comunicarse de forma coherente, a través de códigos verbales y no verbales relacionados con la Química de los sistemas materiales y su incidencia en el ambiente. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento científico.

Se vincula con las competencias específicas del espacio equivalente Ciencia y Tecnología CEE1.

CE2. Valora y fundamenta distintas formas de pensar y actuar individual o colaborativamente para problematizar situaciones vinculadas a la Química de los sistemas materiales, su incidencia en el entorno y la interacción con el ambiente. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento creativo, Iniciativa y orientación a la acción.

Se vincula con las competencias específicas del espacio equivalente Ciencia y Tecnología CEE2 y CEE4.

CE3. Planifica el uso de recursos variados, modelos, herramientas y plataformas digitales, de forma autónoma, crítica, reflexiva, segura y eficiente, tanto en el trabajo individual como colaborativo para representar e inferir con relación a la química de los sistemas materiales y su incidencia en el entorno. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento computacional, Iniciativa y orientación a la acción, Comunicación, Ciudadanía local, global y digital.

Se vincula con las competencias específicas del espacio equivalente Ciencia y Tecnología CEE3.

CE4. Construye una actitud crítica y reflexiva en la formulación de preguntas e hipótesis y la validación de estas a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias, para dar respuestas a las interrogantes planteadas y debatir sobre ellas vinculadas a la química de los materiales, su incidencia en el entorno y el impacto ambiental. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Pensamiento crítico, Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Metacognitiva, Iniciativa y orientación a la acción.

Se vincula con las competencias específicas del espacio equivalente Ciencia y Tecnología CEE2 y CEE4.

CE5. Fundamenta su opinión, para comenzar a implicarse de manera responsable e independiente en posicionamientos y toma de decisiones, en relación con la sostenibilidad y la aplicabilidad de la química de los sistemas materiales, su incidencia en el entorno, la interacción con este y el impacto ambiental. Contribuye al desarrollo de las competencias generales del MCN: Intrapersonal, Relación con los otros, Metacognitiva.

Se vincula con las competencias específicas del espacio equivalente Ciencia y Tecnología CEE2 y CEE4.

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: Química de los sistemas materiales y su incidencia en el entorno.	Criterios de logro
<p>CE1. Resignifica conceptos a partir de la información de diferentes fuentes, gráficos, tablas, esquemas, para comunicarse de forma coherente, a través de códigos verbales y no verbales relacionados con la química de los sistemas materiales y su incidencia en el ambiente.</p>	<p>Concepto de sistema material y propiedades.</p> <p>Propiedades físicas y químicas de los sistemas materiales más relevantes con relación a los procesos tecnológicos en los que estos intervienen.</p> <p>Clasificación de materiales de acuerdo a su estado de agregación en condiciones estándar y cómo esto determina su aplicación en diferentes procesos.</p>	<p>Analiza, examina y compara materiales, sus propiedades y sus transformaciones eligiendo el más adecuado a una determinada aplicación/ uso, tendiendo al cuidado y protección del ambiente.</p> <p>Evalúa la información obtenida de diferentes fuentes, gráficos, tablas, esquemas y selecciona el material que se adapte a una determinada aplicación en diversas áreas: tecnológica, arte, salud, entre otros.</p> <p>Comunica a través de diferentes códigos verbales, no verbales, modelizando y utilizando el lenguaje propio de la química las conclusiones a las que aborda acerca de los materiales y sus aplicaciones.</p>
<p>CE2. Valora y fundamenta distintas formas de pensar y actuar individual o colaborativamente para problematizar situaciones vinculadas a la química de los sistemas materiales, su incidencia en el entorno y la interacción con el ambiente.</p>	<p>Introducción a las moléculas orgánicas, sus estructuras y conformaciones e influencia en sus propiedades</p> <p>Sistemas dispersos.</p> <p>Clasificación según el tamaño de las partículas de la fase dispersa y dispersante.</p> <p>Estudio especial de las soluciones verdaderas, acuosas y no acuosas.</p>	<p>Analiza y clasifica con criterio científico los distintos tipos de sistemas dispersos acuosos y no acuosos, vinculados a una determinada aplicación y la contaminación que pueden generar en el aire, el agua y el suelo.</p> <p>Expresa y determina la concentración o el pH de las soluciones, al analizar e identificar problemas relativos a la salud, el ambiente, el arte, entre otros.</p> <p>Analiza e identifica problemas relativos a la salud, el ambiente, el arte, entre otros, cuando expresa y determina la concentración o el pH de las soluciones.</p>

<p>CE3. Planifica el uso de recursos variados, modelos, herramientas y plataformas digitales, de forma autónoma, crítica, reflexiva, segura y eficiente, tanto en el trabajo individual como colaborativo para representar e inferir con relación a la química de los sistemas materiales y su incidencia en el entorno.</p>	<p>Cantidad química. Proceso de disolución. Hidratación. Agua como solvente. Concentración: concepto y formas de expresarla: g/L, M, %m/m, %v/v, ppm. Teoría ácido-base: Arrhenius. Clasificación del medio según la escala de pH. Neutralización. Reactivos indicadores.</p>	<p>Representa a través de modelos y con el lenguaje propio de la química, empleando diversas herramientas, los aspectos cuantitativos de las transformaciones químicas de los materiales.</p> <p>Interpreta a través de modelos y con el lenguaje propio de la química, utilizando tanto herramientas digitales como otros recursos, los procesos de hidratación, solvatación e interacción entre solvente-soluto.</p> <p>Reflexiona y decide acerca de los riesgos en el uso, tratamiento, manipulación y desecho de los materiales de forma crítica, segura y eficiente, y cómo este impacta en el ambiente.</p>
<p>CE4. Construye una actitud crítica y reflexiva en la formulación de preguntas e hipótesis y la validación de estas a través de la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias, para dar respuestas a las interrogantes planteadas y debatir sobre ellas vinculadas a la química de los materiales, su incidencia en el entorno y el impacto ambiental.</p>	<p>Proceso de solvatación. Interacciones solvente-soluto. Ejemplos de solventes no acuosos. Comportamiento de los sistemas gaseosos en condiciones estándar. Parámetros de control asociadas a las variables de estado. Aleaciones: concepto, clasificación, propiedades y aplicaciones de aleaciones ferrosas y no ferrosas.</p>	<p>Implementa de forma individual o colaborativa actividades experimentales, que ensaya en la búsqueda de información con relación al impacto de las aplicaciones tecnológicas de los materiales sobre el ambiente.</p> <p>Elabora diferentes soluciones con una actitud crítica y reflexiva a diversas interrogantes o problemas planteados desde su entorno, abordados desde la química de los materiales y su incidencia en el ambiente.</p> <p>Analiza y contrasta las observaciones y los resultados de los procesos físicos y químicos que aborda con las actividades experimentales y los vincula con los procesos que ocurren a escala industrial, tecnológica, entre otros.</p>

<p>CE5. Fundamenta su opinión, para comenzar a implicarse de manera responsable e independiente en posicionamientos y toma de decisiones, en relación con la sostenibilidad y la aplicabilidad de la química de los sistemas materiales, su incidencia en el entorno, la interacción con este y el impacto ambiental.</p>	<p>Expresión de la composición. Interpretación de tablas y gráficos donde se expresan relaciones entre propiedades y composición.</p> <p>Clasificación de los procesos en los que intervienen los materiales de acuerdo a que predominen los cambios físicos o los cambios químicos y su relación cuantitativa de acuerdo a la información suministrada por la ecuación química.</p>	<p>Se implica y promueve conductas que sean amigables con el ambiente a partir del manejo, clasificación y gestión de residuos.</p> <p>Desarrolla habilidades como ciudadano y comienza a tomar posturas con respecto a decisiones referidas a la sostenibilidad y la aplicabilidad de la química de los materiales y su relación con el entorno, considerando su opinión y la del otro.</p>
<p>1. Los criterios de logro asociados a las competencias pueden ser abordados desde los diversos contenidos presentes en la tabla anterior. Será el docente quien en su planificación selecciona y jerarquiza de acuerdo a la especificidad el o los contenidos más apropiados para desarrollar un criterio de logro.</p>		

Orientaciones metodológicas

Partiendo de un diseño curricular flexible, este «está centrado en los aprendizajes y en el estudiante, haciendo énfasis en los procesos cognitivos, las habilidades o destrezas, los valores y las actitudes, para desarrollar competencias en una diversidad de contextos» (Bernadou et al., 2009, p. 106). Desde este enfoque, el rol del estudiante se caracteriza por ser activo, teniendo mayor poder de decisión sobre su trayectoria educativa y mayor autonomía sobre su aprendizaje.

De allí la importancia de fortalecer las dimensiones pedagógicas y metodológicas dando continuidad a la propuesta del EBI, con énfasis en lo que respecta a la integralidad e interdisciplinariedad, para promover y desarrollar las competencias definidas para el tramo y grado.

El enfoque competencial, centrado en el aprendizaje del estudiante, implica abordar contenidos desde una perspectiva tanto disciplinar como interdisciplinar, incluyendo el dominio procedimental (saber hacer) que le permita realizar actividades experimentales (crítica y reflexivamente) en el marco de problemas definidos y acordados con el docente sobre la temática de la propuesta curricular, no descuidando el aspecto actitudinal (ser, aprender a ser, aprender a convivir). Por ejemplo, trabajar con miniproyectos en el desarrollo de pequeñas tareas que resulten innovadoras y novedosas donde el estudiante tenga un rol activo y de cooperación en equipos de trabajo. También se sugieren otras estrategias metodológicas:

- Actividades experimentales
- Laboratorios virtuales

- Trabajo en miniproyectos
- Aprendizaje basado en retos (STEAHM)
- Aprendizaje basado en problemas (STEAHM)
- Estudio de casos
- Role-playing y simulación
- Debate
- Aula invertida
- Trabajo en plataformas
- Otras que el docente considere oportunas de acuerdo al contexto.

Al ser una ciencia experimental, la ejecución de actividades de laboratorio es base del curso, la actividad entendida como «un trayecto, una mediación organizadora» (Morandi, 2002, p. 90), permite desarrollar y promover competencias, es decir, destrezas y habilidades propias de la ciencia en pos del aprendizaje significativo de nuestros estudiantes. En cada una de estas instancias se debe abordar las normas del trabajo seguro en el laboratorio como eje transversal, cada vez que la actividad planteada lo amerite.

Esta propuesta programática sugiere los siguientes temas: aire, agua, suelo, alimentos, procesos industriales, concientización del impacto y las consecuencias del consumo de sustancias permitidas con potencial adictivo, entre otros, que permiten al docente abordar situaciones de acuerdo al contexto y los intereses de los estudiantes.

Se proponen también los siguientes contenidos de profundización, que el docente puede tratar de acuerdo a su criterio, considerando una secuencia didáctica acorde:

- Acero y otras aleaciones de importancia en diferentes áreas: tecnológica, arte, salud, entre otras.
- Estudio y reconocimiento de los principales grupos funcionales de las biomoléculas.
- Antiácidos.
- Proceso de absorción, metabolismo y nutrición como criterios de prevención de la salud.

Se procurará acercar la información a los estudiantes a través de diversos recursos; técnicos, documentales, humanos, mediante las estrategias de trabajo personal alrededor del ejercicio de informarse e informar. Estas metodologías de trabajo están vinculadas al desarrollo de la autonomía y a la construcción de conocimiento disciplinar e interdisciplinar, asociadas al desarrollo de competencias generales y específicas del MCN.

La utilización de metodologías activas, las del movimiento, responden a la necesidad de provocar en el estudiante el deseo de aprender, se eligen siempre que sea posible con la finalidad de motivarlo y acercarlo a esta unidad curricular de manera más amena. En ese sentido, el aprendizaje cooperativo, colaborativo, las estrategias metodológicas propuestas y el enfoque STEAHM se valoran como oportunidades para relacionar la información de forma sustantiva con las estructuras cognitivas del estudiante, estimular la disposición positiva hacia el aprendizaje y poner en juego aquellos saberes previos de los que dispone.

Estas estrategias metodológicas promueven las competencias generales del MCN, del pensamiento científico y crítico, el trabajo colaborativo, la comunicación de información, la capacidad de razonamiento y el análisis, la creatividad e innovación, la generación de ideas y proyectos, así como su implicancia a escala local y global como ciudadano responsable.

Orientaciones para la evaluación

En referencia a la evaluación, se considera de interés abordar los procesos de desarrollo competencial atendiendo los aportes brindados por el documento *Progresiones de Aprendizajes* (2022) y los elementos teóricos que se citan a continuación. De esta manera se entiende el proceso de evaluación desde una mirada formativa, que incorpora dispositivos que alientan la retroalimentación con instancias de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, consideradas como prácticas sistemáticas que fortalecen los procesos de aprendizaje. «Cuando hablamos de evaluación nos referimos a un proceso por el cual recogemos de forma sistemática información que nos sirve para elaborar un juicio de valor en función del cual tomamos una decisión» (Anijovich y Cappelletti, 2017, p. 35).

Este tipo de evaluación procura la toma de conciencia de los estudiantes sobre su propio proceso de aprendizaje, promoviendo su responsabilidad en él, a la vez que desarrolla procesos metacognitivos al respecto.

El sentido de la evaluación reconoce las estrategias de enseñanza y los procesos de aprendizaje que se espera desarrollen los estudiantes. De esta manera, si bien el diagnóstico, la verificación, la devolución y la certificación son algunas de las funciones que puede presentar la evaluación, se destaca entre ellas la función pedagógica que procura la mejora de los aprendizajes —de estudiantes y docentes— y en ese sentido, la evaluación deviene en evaluación para el aprendizaje, al decir de Anijovich, «en su función pedagógica, la evaluación es formativa dado que aporta información útil para reorientar la enseñanza (en caso de ser necesario)» (Anijovich y Cappelletti, 2017, p. 12).

Evaluar por competencias implica transformar la práctica educativa. Esta debe trascender la internalización de los contenidos conceptuales de la esfera cognitiva. La competencia se va desarrollando al entrar en contacto con la propia tarea, proyecto o creación, y su evaluación deberá entenderse como un acompañamiento a este proceso de aprendizaje, que lleva al estudiante a atravesar diversos contextos y situaciones. La competencia no puede ser observada directamente en toda su complejidad, pero puede ser inferida del desempeño. Esto requiere pensar acerca de los tipos de actuaciones que permitirán reunir evidencia (Tobón, 2010).

Entendiendo a la enseñanza en sí misma como un campo multidimensional y complejo de análisis, comprensión y problematización (Pesce, 2014), se enmarca la evaluación como una instancia de elaboración e integración personal de lo aprendido que produce nuevo aprendizaje.

La evaluación por competencias en la construcción del pensamiento científico requiere una selección de contenidos y situaciones relacionadas a lo cotidiano, aplicaciones industriales, tecnológicas y medioambientales para cada instancia, que deberá estimular los procesos me-

tacognitivos de los estudiantes, logrando la autorregulación de sus aprendizajes de manera progresiva.

Las propuestas, deben ser una guía que cumpla la función de orientar al docente en la selección de estrategias metodológicas y de brindar al estudiante orientación en el desarrollo de sus competencias y habilidades, las que conoce con anterioridad a involucrarse en ellas.

Los instrumentos que permiten dar cuenta de los aprendizajes logrados por los estudiantes pueden ser los siguientes:

- matrices de evaluación de actividades experimentales
- informes de actividades experimentales
- portafolio
- presentaciones y producciones (escritas, orales o audiovisuales)
- diseño y construcción de dispositivos simples y complejos
- lista de cotejo
- rúbricas

Debe ser continua, **formativa y formadora**, acompañando las instancias de aula, y las de aula-laboratorio, valorando el desempeño y grado de apropiación de las competencias específicas, siendo la retroalimentación un punto crucial para el desarrollo efectivo de los procesos de aprendizaje de las ciencias.

Bibliografía sugerida para el docente

Didáctica

- Alles, M. (2015). *Desempeño por Competencias Evaluación 360 Grados*. Granica.
- Amaya et al. (2022). *Clubes de Ciencias. Una oportunidad para la investigación en el aula*. Proyecto ANII.
- Benia et al. (2013). *Didáctica de las ciencias experimentales. Aportes y reflexiones sobre la educación en Química*. Grupo Magro.
- Díaz-Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista*. McGraw Hill.
- Fiore, E. y Leymonié, J. (2020). *Didáctica práctica para enseñanza básica, media y superior*. Cuarta edición. Grupo Magro.
- Furman, M. (2021). *Enseñar distinto*. Siglo XXI.
- Gellon et al. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI.
- Imbert, D. (2022). *Educar y transformar. Aprendizaje basado en proyectos de indagación*. Grupo Magro.
- López Cuevas, L. (2010). *Química. Competencia + aprendizaje + vida*. Pearson.

- Tenutto, M. (2010). *Planificar, enseñar, aprender y evaluar por competencias: conceptos y propuestas*. Panamericana.
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson.
- Zabala, A y Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. Graó.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 ideas claves. Cómo aprender y enseñar competencias*. Graó.
- Zapata, S. y Cossio, S. (2022). *Proyectos en acción. Una forma de enseñar y aprender ciencias experimentales*. Espartaco–Océano.

Disciplinar

- Alegría et al. (1999). *Química I*. Santillana.
- Alegría et al. (1999). *Química II*. Santillana.
- Askeland, D. (2001). *La ciencia e ingeniería de los materiales*. 3.ª ed. Iberoamericana.
- Atkins et al. (2003). *Principios de química; los caminos del descubrimiento*. Panamericana.
- Benzo, F. (2015). *Prevención de riesgos en el laboratorio*. 9.ª ed. Facultad de Química, Udelar.
- Brown et al. (2012). *Química: La ciencia central*. 9.ª ed. Prentice Hall.
- Brown, et al. (2014). *Química de Brown para cursos con enfoque por competencias*. Pearson Education.
- Castellan, G. (2000). *Fisicoquímica*. 2.ª ed. Addison-Wesley.
- Ceretti et al. (2000). *Experimentos en contexto*. Pearson.
- Cohn, A. (2000). *Tecnología industrial I*. Santillana.
- Cohn, A. (2002). *Tecnología industrial II*. Santillana.
- CRC. (1990-1991). *Handbook of Chemistry and physics*. Lide.
- García, M. (2019). *Química II. Enfoque por competencias*. 4.ª ed. McGraw Hill.
- González et al. (2018). *84 experimentos de Química cotidiana en Secundaria*. Alambique.
- Hill, J. W. y Kolb, D. K. (2003). *Química para el nuevo milenio*. Prentice Hall.
- *Index Merck*. (2001). 13.ª Edición. Merk.
- Kirk, O. (2000). *Enciclopedia de la Tecnología Química I y II*. Limusa.
- Lembrino Pérez, I. L. y Rivera Álvarez, G. (2012). *Química II con enfoque en competencias*. Cengan-Learning.
- Smith, W. (2000). *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales*. McGraw Hill.

Bibliografía sugerida para el estudiante

- Alegría et al. (1999). *Química I*. Santillana.
- Alegría et al. (1999). *Química II*. Santillana.
- American Chemical Society. (1998). *QUIMCOM Química en la Comunidad*. 4.ª ed. Addison Wesley Longman.

- Brown et al. (2012). *Química, La ciencia central*. 9.ª ed. Prentice Hall.
- Brown et al. (2014). *Química de Brown para cursos con enfoque por competencias*. Pearson Education.
- Chang, R. (2010). *Química*. 13.ª ed. Editorial Prentice Hall
- García, M. (2019). *Química II Enfoque por competencias*. 4.ª ed. McGraw Hill.
- Garritz-Chamizo. (2001). *Tú y la química*. 2.ª ed. Prentice Hall.
- Hill, J. W. y Kolb, D. K. (2003). *Química para el nuevo milenio*. Prentice Hall.
- Lembrino Pérez, I. L. y Rivera Álvarez, G. (2012). *Química II con enfoque en competencias*. Cengan-Learning.
- Reyes Acuña, E. (2012). *Química 2 BGU*. Grupo Edebé.
- Saravia et al. (2014). *Química 4º año 1º B.D. Todo se transforma*. 2.ª ed. Editorial Contexto.

Recursos web

Debido a lo dinámico de los repositorios web, se sugieren los siguientes, que deberá verificarse en cuanto a su operatividad y uso, considerando el marco de la normativa vigente.

- ANEP. (2013). *Aprendizaje abierto y aprendizaje flexible. Más allá de formatos y espacios tradicionales*. Ceibal - Uruguay Educa. https://www.anep.edu.uy/sites/default/files/images/Archivos/publicaciones/plan-ceibal/aprendizaje_abierto_anep_ceibal_2013.pdf
- ANEP. Uruguay Educa. Recursos educativos. <http://www.uruguayeduca.edu.uy/recursos-educativos>
- Barrado, E. (2005). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alambique <https://comunicacion.unirioja.es/contenido/uploads/archivos/barrado.pdf>
- FISQ. Fichas Internacionales de Seguridad Química. <https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/fisq>
- MTSS. Enlaces a Bases de Datos de Fichas de Seguridad -| Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. <https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/politicas-y-gestion/enlaces-bases-datos-fichas-seguridad>
- MTSS. Enlaces a sitios de referencia para el Sistema Globalmente Armonizado-SGA/GHS - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. <https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/politicas-y-gestion/enlaces-sitios-referencia-para-sistema-globalmente-armonizado-sgaghs>
- Química Educaplus. <https://www.educaplus.org/games/quimica>
- Sistema Globalmente Armonizado. <https://ghs-sga.com/>
- STEM. (2021). *Diseño de unidades STEM integradas: una propuesta para responder a los desafíos del aula multigrado*. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/17900>

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. y Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. 1.^a ed. Paidós - SAICF.
- Anijovich, R. y González, C. (2021). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Aique.
- Anijovich, R. y Mora, S. (2021). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. Aique.
- Morandi, F. (2002). *Prácticas y lógicas en Pedagogía*. Correo del Maestro.
- Tobón, S. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Education.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2007). *11 ideas claves. Cómo aprender y enseñar competencias*. Graó.
- Zabala, A. y Arnau, L. (2014). *Métodos para la enseñanza de las competencias*. Graó.

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).