



ANEP

ADMINISTRACIÓN
NACIONAL DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

Programa de Educación Media Superior

DGETP

Seguridad y Calidad en los Laboratorios

Tramo 7 | Grado 1.º

Nivel de navegabilidad
Específico

Espacio

Técnico Tecnológico

Orientación

Ciencias y Tecnologías de Laboratorio

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 técnico profesional, Bachillerato Tecnológico (BT). 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.

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

Específico es un criterio propio de cada subsistema que agrupa unidades curriculares de disciplinas y especialidades propias de cada modalidad. Lo integran las unidades curriculares del Trayecto de Especialización de la DGES, el Espacio Curricular Técnico Tecnológico de la DGETP y el Espacio Optativo de Autonomía Curricular en ambas modalidades. Los programas responden a competencias específicas, contenidos y criterios de logro particulares de cada modalidad. En el Espacio Curricular Técnico Tecnológico y el Espacio Optativo de Autonomía Curricular de la DGETP (tramos 7 y 8) se definen las competencias tecnológicas. (ANEP, 2023, p. 62)

En cuanto a la conceptualización del Espacio Curricular Técnico Tecnológico, «se construye como un modelo que reconoce la integralidad del conocimiento y la necesidad de trabajar en las competencias tecnológicas del tramo correspondiente según la orientación elegida por el estudiante». (ANEP, 2023, p. 66).

Esta unidad curricular permitirá abordar contenidos propios de seguridad y calidad en la gestión de los laboratorios integrados a las unidades curriculares afines de la malla curricular.

El conjunto de acciones planificadas y sistemáticas son necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que se satisfacen los requisitos dados sobre la calidad.

La seguridad va de la mano con la calidad, no son complementarias, sino que ambas son un requisito al momento de contextualizar estos conceptos en el trabajo de laboratorio. Seguridad primeramente en términos de prevención y luego en líneas de acción en casos emergentes.

Prevenir lleva a una mejora en el trabajo, disminuyendo el riesgo y aumentando la calidad, la cual se puede cuantificar en términos de formas organizadas de trabajo, hasta la obtención de resultados de excelencia.

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.

Perfil general del tramo 7 | Grado 1.º Técnico-Tecnológico

El Plan para la Educación Media Superior 2023 establece que el Bachillerato Tecnológico de la DGETP atiende el perfil de egreso según lo establecido en el MCN y forma a los estudiantes con habilidades técnicas y conocimientos especializados en un campo tecnológico (ANEP, 2023).



Las trayectorias de los estudiantes «estarán asociadas a las competencias de egreso tecnológicas de cada orientación, las cuales serán abordadas en cada uno de los tramos en diálogo con los perfiles de los tramos 7 y 8 correspondientes» (ANEP, 2023, p. 66). En la siguiente figura se presenta el perfil general Técnico-Tecnológico correspondiente al tramo 7 y su aporte al desarrollo de las competencias generales del MCN.

Distingue y jerarquiza en su práctica lenguajes, códigos y principios técnicos y tecnológicos para actuar con grados de autonomía o bajo supervisión en ámbitos productivos.

(Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Pensamiento Científico, Iniciativa y orientación a la acción)

Propone y aporta cambios en proyectos tecnológicos y/o innovadores con énfasis en la sustentabilidad teniendo en cuenta derechos y responsabilidades en diferentes ámbitos.

(Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Pensamiento Creativo, Iniciativa y orientación a la acción, Ciudadanía local, global y digital, Relación con otros)

Identifica la importancia de estrategias de aprendizaje continuo sobre los hallazgos científicos y avance tecnológicos para cuestionar sus conocimientos.

(Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Comunicación, Pensamiento Científico, Pensamiento Crítico)



Identifica y relaciona datos e información para incorporar vocabulario técnico en los distintos procesos productivos vinculados a su orientación.

(Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Intrapersonal, Pensamiento Científico, Metacognitiva, Ciudadanía local, global y digital, Pensamiento Computacional)

Valora y reflexiona sobre los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos para problematizar a partir de situaciones desafiantes propias de su especialidad.

(Contribuye al desarrollo de la competencia general del MCN: Pensamiento Científico, Metacognitiva, Pensamiento Creativo)

Competencias tecnológicas del tramo 7 vinculadas a la orientación

Esta unidad curricular promueve el desarrollo de las competencias tecnológicas del tramo 7 de la orientación Ciencias y Tecnologías de Laboratorio, que se detalla a continuación:

- Identifica los factores que condicionan la incertidumbre en un proceso de medición para expresar los resultados de sus prácticas de laboratorio.
- Realiza operaciones básicas de laboratorio, para efectuar las determinaciones físico-químicas a partir de protocolos de trabajo.
- Identifica relaciones entre las variables a partir de principios y leyes, para inferir soluciones a los fenómenos del entorno.
- Recolecta datos experimentales con tecnologías digitales, para comunicar de forma efectiva sus observaciones y resultados.
- Interpreta la información, en la toma de decisiones con incipiente autonomía, para desarrollar actividades y elaborar informes de laboratorio.
- Aplica los criterios y normativas relativos al trabajo adecuado y seguro, para el uso eficaz y correcto del acondicionamiento del instrumental de laboratorio, materiales y productos químicos.

Competencias específicas tecnológicas y su contribución al desarrollo de las competencias generales del MCN

CET1. Identifica y evalúa los fundamentos de la seguridad en su trabajo en el laboratorio, para proponer medidas preventivas con el objetivo de garantizar la seguridad y la salud. Contribuye a las diez competencias del MCN, con énfasis en Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Iniciativa y orientación a la acción, Relación con los otros, Ciudadanía local y global y digital.

CET2. Incorpora de manera integral los principios y normas de seguridad pertinentes a la gestión de sustancias químicas, biológicas y residuos, para actuar de forma responsable, en el entorno del laboratorio y en el medioambiente. Contribuye a las diez competencias del MCN, con énfasis en Comunicación, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Pensamiento computacional, Intrapersonal.

CET3. Identifica materiales y equipamientos adecuados que cumplan con los estándares de calidad establecidos, para su uso en las instancias de actividades de laboratorio y en el ámbito laboral. Contribuye a las diez competencias del MCN, con énfasis en Pensamiento creativo, Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Metacognitiva, Iniciativa y orientación a la acción, Ciudadanía local y global y digital.

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

Competencias específicas tecnológicas	Contenidos estructurantes y su desglose analítico	Criterios de logro
<p>CET1. Identifica y evalúa los fundamentos de la seguridad en su trabajo en el laboratorio para proponer medidas preventivas con el objetivo de garantizar la seguridad y la salud.</p>	<p>1. Fundamentos de la seguridad</p> <p>1.2. Introducción.</p> <p>1.3. Definición: seguridad, riesgo, peligro, salud ocupacional, prevención (como forma de disminuir riesgos).</p> <p>1.4. Tipos de riesgos: Riesgos químicos (Decreto 307/009 - Riesgo químico); Riesgos físico-mecánicos; riesgos biológicos; riesgos ergonómicos; riesgos psicosociales; riesgos ambientales.</p> <p>1.5. Exposición a radiaciones ionizantes y no ionizante.</p> <p>1.6. Normas y recomendaciones de seguridad en el laboratorio.</p> <p>1.7. Señalización:</p> <p>Norma UNIT-ISO 7010:2011; Norma UNIT-ISO 3464-1:2011; Pictogramas; Red de gases/cilindros de gases, cañerías; Emergencias.</p> <p>1.8. Situaciones Emergencias.</p> <p>1.9. Instalaciones: Red eléctrica. Equipos</p>	<p>Reconoce y utiliza los principios de seguridad y salud ocupacional previniendo riesgos en el laboratorio de ciencias.</p>

	<p>energizados. «5 reglas de oro»; Sistemas de ventilación y extracción de aire (Decreto 406/988); Trabajo bajo campana; Operaciones con vacío y con presión; Protección contra incendio.</p> <p>1.10. Elementos de protección personal y colectiva (EPP Y EPC).</p>	
<p>CET2. Incorpora de manera integral los principios y normas de seguridad pertinentes a la gestión de sustancias químicas, biológicas y residuos, para actuar de forma responsable en el entorno del laboratorio y del ambiente.</p>	<p>2. Seguridad y gestión de riesgos.</p> <p>2.1. Decreto 307/009: Riesgo Químico. Manipulación, etiquetado, almacenamiento y transporte de productos químicos.</p> <p>2.2. SGA: Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos; Interpretación de FDS y pictogramas.</p> <p>2.3. Norma ISO 35001: Gestión del Riesgo Biológico: Manipulación, almacenamiento y transporte de sustancias biológicas.</p> <p>2.4. Gestión de los residuos.</p> <p>2.5. Manipulación, acondicionamiento, verificación de material de laboratorio. Elaboración de documentos (planillas para registro, instructivo).</p>	<p>Integra los principios y normas de seguridad relacionados con sustancias químicas, biológicas y residuos en el entorno de laboratorio, desde un enfoque integral en todas las actividades.</p>

<p>CET3. Identifica materiales y equipamientos adecuados que cumplan con los estándares de calidad establecidos, para su uso en las instancias de actividades de laboratorio y en el ámbito laboral.</p>	<p>3. Gestión de calidad en materiales e instrumental de laboratorio.</p> <p>3.1. Definición</p> <p>3.2. Gestión de materiales e instrumentos de laboratorio. Verificación; Instrumental de laboratorio para realizar medidas de conductividad, temperatura y densidad.</p> <p>3.3. Documentación necesaria del sistema de gestión de la calidad. Gestión de la calidad concepto, documentos, (normas ISO 90001-2020)</p> <p>3.4. Norma 17025 aplicada a laboratorios de ensayo.</p> <p>3.5. Conceptos de GMP y GLP y su vínculo con las normas de calidad. ISO.</p>	<p>Identifica de manera precisa y efectiva materiales y equipamientos que cumplan con los estándares de calidad establecidos, asegurando su idoneidad para su uso en las instancias de laboratorio.</p> <p>Aplica su conocimiento de la normativa y herramientas prácticas, para cumplir con la mejora de la gestión en la calidad de los laboratorios.</p>
---	--	---

Orientaciones metodológicas

El diseño curricular, en un marco flexible competencial, estará 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 se sugieren como lineamientos metodológicos un enfoque en espiral respecto al desarrollo de los saberes propuestos, sin dejar por acabado un tema, existiendo la posibilidad de retomarlos en el tiempo y espacio que se esté trabajando. Siempre tendiendo hacia una profundización en el análisis de situaciones que lleven a desarrollar competencias en el estudiante que le permitan hacer un trabajo comprometido, teniendo como principal convicción valores éticos hacia la ciencia.

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, con énfasis en lo que respecta a la integralidad e interdisciplinariedad, para promover y desarrollar las competencias definidas para el tramo y grado.

Esta unidad curricular debe abordarse de forma integrada a las unidades curriculares de ciencias, para facilitar la comprensión de contenidos específicos y su proyección a otras disciplinas.

Los docentes planifican sus actividades de enseñanza con foco en los aprendizajes y las necesidades formativas de sus estudiantes, realizando ajustes frecuentes jerarquizando los saberes y las competencias específicas a partir de la información obtenida de la evaluación formativa y continua que acompaña el proceso.

Se procurará acercar la información a los estudiantes a través de diversos recursos técnicos, documentales, humanos y mediante las estrategias de trabajo personal alrededor del ejercicio de informarse e informar. El trabajo informativo y las prácticas de búsqueda de información y documentales están vinculados al desarrollo de la autonomía y a la gestión de construcción de conocimiento disciplinar e interdisciplinar, al desarrollo de competencias específicas y generales.

Para fortalecer estos aspectos, se sugiere emplear las metodologías activas, centradas en el estudiante, con el fin de aumentar su interés y motivación. La utilización de estas metodologías apunta a la construcción de nuevos conocimientos de manera significativa, mediante la secuenciación de aprendizajes previstos y la autorregulación de las dificultades.

Orientaciones para la evaluación

La evaluación por competencias en la construcción del pensamiento científico requiere una selección de contenidos, para cada instancia, que estimule los procesos metacognitivos de los estudiantes, logrando la autorregulación de sus aprendizajes de manera progresiva.

La evaluación es un proceso complejo que permite obtener información en relación con las actividades de enseñanza y aprendizaje. Por su carácter formativo debe permitir comprender su desarrollo y tomar decisiones con la finalidad de mejorarlas.

Esencialmente, la evaluación de carácter formativo requiere regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los estudiantes y dónde residen las principales dificultades, lo que permite proporcionarles la ayuda pedagógica que requieran para lograr el principal objetivo: que los estudiantes aprendan. Se vuelve fundamental entonces, que toda tarea realizada por el estudiante sea objeto de evaluación, de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna.

Por otro lado, le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir, revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

Ninguna actividad de él debe ser descartada como posible instancia de evaluación, especialmente aquellas que permitan la producción autónoma, la exposición oral, la realización de pósteres, etcétera.

Es deseable promover instancias que incluyan actividades interdisciplinarias con las unidades curriculares, principalmente las de carácter experimental, fortaleciendo la seguridad del trabajo en el laboratorio y que den cuenta de la integración de los conocimientos al contexto profesional del egresado.

La evaluación debe de ser continua, 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 enseñanza y de aprendizaje.

Se sugiere el análisis de casos integrados, para que los estudiantes logren desglosar información relevante para un análisis interdisciplinario. Trabajar los aspectos teóricos de la unidad curricular desde la creación de los informes es un punto que favorece el fortalecimiento de desarrollo de competencias, a la vez que fomenta el trabajo coordinado entre todas las áreas.

Bibliografía sugerida

- Alonso, J. L. (2001). *Manual de higiene industrial*. Fundación Mapfre.
- 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.
- Bernabei, D. (1999). *Seguridad: Manual para el laboratorio*. Merck.
- Benzo, F. (2000). *Manual de seguridad de laboratorio*. Unidad Académica de Seguridad, Universidad de la República.
- Dean, J. A. y Lange, N. A. (1999). *Handbook of Chemistry*. McGraw Hill.
- De Vos, J. M. (1994). *Seguridad e higiene en el trabajo*. McGraw Hill.
- Martínez, J. (2005). *Introducción al análisis de riesgos*. Limusa.
- OIT. (2003). *Actividades normativas de la OIT en el ámbito de la Seguridad y salud en el trabajo*. Oficina Internacional del Trabajo.
- UNIT. (2010). *Catálogo de normas UNIT-ISO, UNIT-IEC y UNIT-NM aplicadas a gestión de la calidad y seguridad*. Instituto Uruguayo de Normas Técnicas.

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.

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).