

Educación Media Superior 2023

Circuitos y Dispositivos Electrónicos

Programa preliminar

Nivel de navegabilidad
Espacio
Orientación
Dirección General
Tramo

Específico
Técnico Tecnológico
Robótica y Automatismos
DGETP
7 | Grado 1.º

PRELIMINAR

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 nivel propio de cada subsistema que agrupa algunas unidades curriculares de disciplinas y especialidades propias de cada modalidad. Lo integran las unidades curriculares del Trayecto de Especialización de 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 en el Espacio Optativo de Autonomía Curricular de la DGETP (tramos 7 y 8) se incorporan las competencias tecnológicas. (ANEP, 2023)

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).

Somos testigos de profundos cambios que están ocurriendo en todas las esferas de la sociedad. El mundo del trabajo también está experimentando una rápida transformación, con demandas y requisitos que evolucionan a gran velocidad para

aquellos que aspiran a incorporarse a él, donde las nuevas tecnologías están provocando una automatización de los trabajos que requieren menos habilidades.

Los avances tecnológicos se suceden de manera vertiginosa, de tal forma que los conocimientos adquiridos hoy pueden volverse obsoletos en pocos años. La educación tecnológica debe adaptarse a estas nuevas demandas, y se vuelve esencial formar a los estudiantes para que sean capaces de continuar aprendiendo a lo largo de toda su vida. Es fundamental fomentar su capacidad de aprendizaje continuo.

En este contexto, la unidad curricular Circuitos y Dispositivos Electrónicos cobra una importancia crítica, ya que proporciona a los estudiantes los conocimientos y habilidades necesarios para comprender y diseñar sistemas electrónicos, que son la base de la robótica y la automatización industrial. Esta unidad se enfoca en la adquisición de conceptos fundamentales de electrónica, así como en el desarrollo de destrezas en la manipulación e identificación de componentes. Los estudiantes adquieren un profundo conocimiento de las características principales de una amplia variedad de dispositivos eléctricos y electrónicos, y también aprenden métodos para realizar seguimientos de fallas, su reparación y mantenimiento.

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 Robótica y Automatismos, que se detalla a continuación:

- Identifica los elementos referidos a sistemas de control para relacionar las leyes fundamentales de la física con la tecnología aplicada.
- Describe el funcionamiento de instrumentos básicos de medición de parámetros eléctricos para identificar la relación entre ellos.
- Identifica las tecnologías aplicadas en espacios digitales y de producción para su uso responsable en ámbitos cotidianos.

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

CET1. Analiza y aplica conceptos básicos de la electricidad, elementos pasivos y activos utilizando leyes fundamentales para resolver individualmente y en equipo, problemas asociados a la robótica y a la automatización industrial. Contribuye a las diez competencias del MCN 2022, con énfasis en Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Metacognitiva, Iniciativa y orientación a la acción, Relacionamiento con los otros.

CET2. Realiza el montaje de circuitos y medición de variables eléctricas, individualmente y en equipo para construir sistemas electrónicos que integran los procesos de automatización. Contribuye a las diez competencias del MCN 2022, con énfasis en Pensamiento creativo, Pensamiento científico, Metacognitiva, Iniciativa y orientación a la acción, Relacionamiento con los otros.

CET3. Identifica los dispositivos semiconductores incorporando la teoría básica para fundamentar su aplicación en los sistemas de control. Contribuye a las diez competencias del MCN 2022, con énfasis en Pensamiento crítico, Pensamiento científico, Metacognitiva, Iniciativa y orientación a la acción, Relacionamiento con los otros.

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

Competencias específicas tecnológicas	Contenidos	Criterios de logro
CET1	<p>1. Conceptos básicos de la electricidad, elementos pasivos y activos.</p> <p>1.1. Concepto de carga eléctrica, Intensidad de corriente, tensión, trabajo eléctrico, potencia eléctrica.</p> <p>1.2. Resistencia y Ley de Ohm.</p> <p>1.3. Fuentes de alimentación como componentes de un circuito eléctrico. Fuentes de tensión y de corriente (ideales y reales), señales de corriente C.C. y C.A., conceptos básicos.</p> <p>1.4. Leyes de Kirchhoff.</p> <p>1.5. Agrupamiento de resistencias. Divisor de tensión y de corriente.</p> <p>1.6. Cortocircuito y vacío en una red o fuente de alimentación.</p> <p>1.7. Inductores. Ecuación de la bobina. Definición del Henrio. Conexión serie-paralelo.</p> <p>1.8. Capacitores. Ecuación del condensador. Definición del Faradio. Conexión serie-paralelo.</p> <p>1.9. Circuito R-C y R-L. Carga y descarga del condensador e inductor. Constante de tiempo, conceptos básicos.</p>	<p>1. Incorpora los conceptos y leyes básicas de la electricidad mediante elementos teóricos-prácticos.</p> <p>2. Fundamenta los conceptos, leyes y componentes básicos de la electricidad, mediante la resolución de problemas.</p>

	<p>1.10. Corriente alterna en onda rectangular. Ciclo, periodo, frecuencia.</p> <p>1.11. Características generales de las tensiones y corrientes sinusoidales. Período. Frecuencia. Valores instantáneos. Valores de pico, pico a pico y eficaz.</p> <p>1.12. Transformadores.</p>	
CET2	<p>2. Montaje de circuitos.</p> <p>2.1. Montaje de circuitos resistivos en Protoboard y mediciones con el Multímetro.</p> <p>2.2. Montaje de circuitos R-L, R-C y RLC en protoboard alimentados en d-c y a-c, midiendo tensiones y corrientes con el multímetro.</p> <p>2.3. Montaje de un circuito modulador por ancho de pulso (PWM).</p> <p>2.4 Armado de un circuito electrónico en una placa de circuito impreso.</p>	<p>1. Identifica los elementos pasivos y activos que integran un circuito eléctrico, mediante actividades prácticas de laboratorio.</p> <p>2. Analiza el comportamiento de los circuitos y componentes eléctricos mediante la medición de variables eléctricas.</p> <p>3. Fundamenta y aplica las leyes y componentes básicos de la electricidad, mediante el montaje de circuitos que integran los procesos de automatización, de forma individual o grupal.</p>
CET3	<p>3. Dispositivos semiconductores.</p> <p>3.1. Polarización de diodos en directa e inversa. Característica tensión-corriente de un diodo. Dependencia de la</p>	<p>1. Incorpora la teoría básica del funcionamiento de los dispositivos semiconductores mediante actividades teóricas y prácticas.</p>

	<p>temperatura. Puntos notables.</p> <p>3.2. Circuitos rectificadores de media onda y onda completa.</p> <p>3.3. Visualización y medición de señales con osciloscopio.</p> <p>3.4. Reguladores de tensión con circuitos integrados.</p> <p>3.5. Montaje de una fuente regulada en placa de circuito impreso.</p> <p>3.6. Transistores. Aspectos constructivos, curvas características de entrada y salida. Regímenes máximos. Reconocimiento de los terminales con el multímetro.</p> <p>3.7. Transistores en conmutación. Montaje y funcionamiento de un circuito de control de potencia con transistor, relé y diodo.</p>	<p>2. Analiza circuitos con dispositivos semiconductores mediante simuladores electrónicos.</p> <p>3. Argumenta el empleo de componentes semiconductores en los sistemas de control, mediante uso de recursos gráficos, simbología y vocabulario adecuado en diferentes formatos</p>
--	---	--

Orientaciones metodológicas

La perspectiva interdisciplinaria se revela como un componente esencial en el fomento de los bachilleratos tecnológicos, tal como lo plantea Cárdenas (2012), quien enfatiza la necesidad de contar con políticas, directrices y estándares que estén orientados hacia el desarrollo del pensamiento tecnológico y la producción científica y tecnológica en la industria, en lugar de limitarse al mero consumo de tecnología.

Se recomienda, de manera particular, la aplicación de métodos centrados en la acción práctica en diversos contextos, siguiendo la propuesta de Davini (2008). Este enfoque comienza con la presentación de un problema o evento real, para luego abordar el conocimiento o el contenido temático necesario para comprender y resolver dicho problema práctico, incluso cuando el plan de estudios no cubra completamente esos conocimientos y sea necesario ampliarlos.

Los docentes deben seleccionar estrategias y herramientas diversas con el objetivo de establecer una conexión efectiva con los estudiantes y motivarlos a alcanzar sus metas

en relación con las habilidades requeridas para adquirir competencias específicas a lo largo de su proceso de aprendizaje.

El objetivo es que los estudiantes, a través del desarrollo de habilidades prácticas y una comprensión profunda del campo tecnológico como ámbito de conocimiento, puedan tomar decisiones de manera orientada, evolucionando desde la idea hasta la acción de forma gradual y estructurada, en entornos educativos técnicos-tecnológicos.

En cuanto a las diversas estrategias educativas que acompañan la implementación de esta disciplina, se destacan ejemplos de metodologías activas en las que el estudiante es el protagonista principal de su propio proceso de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en proyectos tecnológicos.
- Resolución de problemas tecnológicos identificando necesidades.
- STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas).

Según Yakman (2008), la metodología STEAM, en particular, promueve la conexión y la integración transversal del estudiante con otras disciplinas científicas, técnicas, artísticas y humanas, siempre en el contexto de proyectos destinados a resolver problemas tecnológicos.

En este contexto metodológico, el movimiento Cultura Maker se relaciona de manera estrecha y facilita la comprensión de la perspectiva de trabajo práctico y multidisciplinario que propone STEAM. De esta manera, los estudiantes se convierten en verdaderos protagonistas de su proceso de aprendizaje, adquieren la habilidad para resolver problemas de forma independiente, desarrollan su creatividad, diseñan estrategias, crean con sus propias manos, experimentan y evalúan resultados, siguen el ciclo de mejora continua y exploran diversas herramientas de aprendizaje disponibles.

Finalmente, en esta propuesta hemos optado por no especificar productos concretos, ya que confiamos en la experiencia y profesionalismo de los docentes, quienes pueden seleccionar la vía más adecuada para fomentar un aprendizaje óptimo. Específicamente en este ámbito, resulta complicado delimitar contenidos de manera rígida debido a la rápida evolución tecnológica y los cambios constantes en los paradigmas vigentes. En otras palabras, reconociendo que vivimos en un mundo en constante transformación, donde la tecnología, los productos y los métodos de enseñanza están sujetos a cambios permanentes, consideramos que es fundamental que los docentes tengan la libertad de incorporar nuevos contenidos o tecnologías emergentes que resulten relevantes para sus estudiantes.

Orientaciones para la evaluación

Se llevará a cabo una evaluación continua que se considerará como una parte integral del proceso de aprendizaje, cubriendo tanto los procesos como los resultados. Durante esta evaluación, se priorizan las competencias que se espera que el estudiante adquiera al completar la unidad curricular. Además, se requerirá que cumpla con los requisitos establecidos en el reglamento.

Bibliografía sugerida para el docente

- Barrios, J. (2022). La importancia de la asignatura laboratorio de Soporte de tecnologías de la información en un bachillerato de informática. *Revista de Educación y Tecnología*, 18(1), 1-12.
- Davini, M. (2008) *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Santillana.
- García, E. (2022). La importancia de la asignatura laboratorio de Robótica en un bachillerato. *Revista de Educación y Tecnología*, 18(1), 13-24.
- Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. [Conference]. En Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-15). Salt Lake City, USA.

Recomendados para el docente y para el estudiante

- Alexander, C. y Sadiku, M. (2004). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. McGraw-Hill.
- Boylestad, R. y Nashelsky, L. (2009). *Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos*. Pearson Educación S.A.
- Floyd, T. L. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales*. Pearson Educación S.A.
- Make <http://cdn.makezine.com/make/television/08/MiniRobots.pdf> Television. MiniRobots.

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.

Davini, M. (2008) *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Santillana.

Yakman, G. (2008). *STEAM education: An overview of creating a model of integrative education*. [Conference]. En Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-15). Salt Lake City, USA.