



**ANEP**



**UTU**

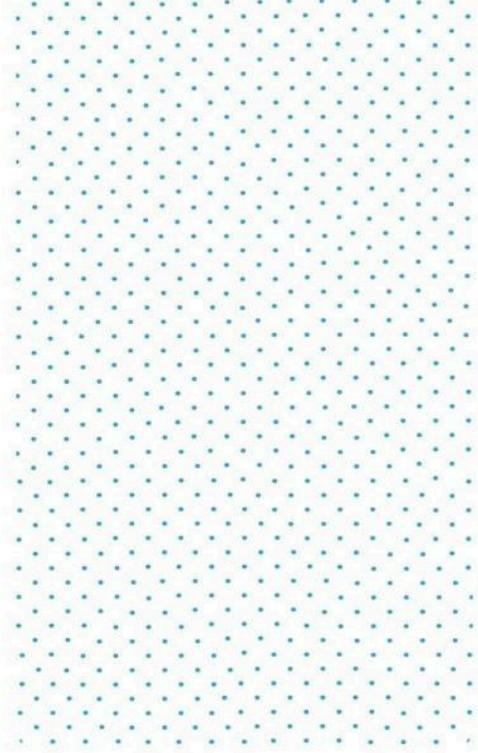


**DTGA**

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

**INSPECCIÓN DOCENTE**

**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**



UNIDAD CURRICULAR

## **AUTOMATIZACIÓN**

**9 HORAS SEMANALES**

**TRAMO 8- MÓDULO ANUAL 2**

**ORIENTACIÓN:** Operador en procesos industriales

**RUTA FORMATIVA:** Operador en procesos industriales

**ESPACIO:** Técnico- profesional

**COMPONENTE:** Técnico- tecnológico

## FUNDAMENTACIÓN

La presente guía programática tiene como finalidad acercar a los docentes orientaciones para el abordaje de las Unidades Curriculares que integran la propuesta de Bachilleratos Técnicos Profesionales (BTP) Plan 2022. La elaboración de la guía programática se enmarca en el proceso de Transformación Curricular Integral de la ANEP y de la Dirección General de Educación Técnico Profesional (DGETP) y los documentos marco que la sustentan son: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024, 2) Circular N° 47/2021, 3) Marco Curricular Nacional (MCN) 2022, 4) Progresiones de Aprendizaje (PA) 2022, y 5) Plan Bachillerato Técnico Profesional Plan 2022.

El enfoque competencial que promueve el BTP considera lo establecido en el MCN, el cual incluye los principios curriculares, el perfil de egreso, sus competencias y los criterios orientadores para la organización curricular. Dentro de los principios orientadores del MCN (33:2022) se destaca la centralidad del estudiante y de sus aprendizajes, la inclusión, la pertinencia, la flexibilidad, la integralidad de conocimientos, participación y visión ética. Estos principios tienen una función integradora como se refleja en la siguiente cita:

"Un modelo curricular integral y coherente debe responder a lógicas que trascienden las especificidades propias de los diferentes niveles educativos para encontrar una visión común a partir de principios que le otorguen sistematicidad y que hagan realidad la centralidad del estudiante como razón de ser del sistema educativo nacional. Por ello, además de los principios rectores de la educación se presenta un conjunto de principios que orientan al Marco Curricular Nacional." (MCN: 2022, p.33).

El BTP adopta en este sentido características que lo distinguen de las propuestas educativas de igual nivel, la que integra modificaciones curriculares combinando el enfoque técnico-profesional como eje central de la propuesta. El Plan está organizado en componentes curriculares, a saber alfabetizaciones fundamentales, técnico-tecnológico y autonomía curricular de los centros educativos. Las alfabetizaciones fundamentales posibilitan la culminación de la educación obligatoria, la continuación de las trayectorias educativas a un nivel superior y la navegabilidad entre subsistemas, tanto en el campo disciplinar específico, como en las competencias establecidas en el perfil de egreso general. (BTP: 2022, p.11).

**La organización del Componente de Alfabetizaciones Fundamentales (BTP: 2022, 30-31):**

1-Alfabetizaciones Fundamentales conformada por los Espacios Curriculares (MCN) de Pensamiento Científico-Matemático, Comunicación y Ciencias Sociales y Humanidades que responden a la resolución de los aspectos generales del ciclo.

2-Alfabetizaciones Fundamentales Aplicadas conformada por los Espacios Curriculares (MCN) de Pensamiento Científico-Matemático, Comunicación, Desarrollo Personal, Expresivo Creativo y Ciencias Sociales y Humanidades que responden a la resolución de los aspectos generales del ciclo aplicados a los conocimientos Técnicos Profesionales afin a la orientación. Estos espacios definirán las Unidades Curriculares que trabajarán los aspectos generales integrados y aplicados al Componente Técnico Tecnológico.

**La organización del Componente Curricular Técnico -Tecnológico (BTP: 2022, 30-31):**

Este componente está integrado por el Espacio Curricular Técnico Profesional, en la cual se desarrollará los aspectos transversales y específicos de la orientación que atienden al fortalecimiento de las cualificaciones profesionales, incluyendo el UTU LAB (laboratorio de tecnologías).

**La organización del Componente Curricular autonomía curricular de los centros educativos (BTP: 2022, 32):**

Este componente está integrado por las Unidades Curriculares del Espacio Curricular Técnico Profesional de Centro, que será resuelto teniendo en cuenta las particularidades de las orientaciones, el proyecto de centro y condiciones territoriales (infraestructura, plantel docentes, materiales e insumos). Los Talleres de Profundización Profesional (TPP) tienen como finalidad aportar al proceso formativo del estudiante para abordar las competencias específicas de las orientaciones, los saberes y contenidos deseables.

Finalmente la guía es parte constitutiva de la Usina que incluye el Plan BTP 2022 y por lo tanto tiene como fin ser un documento de revisión, producción y ajuste continuo como

elemento del desarrollo curricular de la propuesta. Este tomará los insumos reflexivos de los colectivos docentes entendidos como comunidades de aprendizaje que aportarán su mirada para enriquecer el currículo.

## COMPETENCIAS GENERALES DEL MCN 2022 VINCULADAS AL ESPACIO TÉCNICO PROFESIONAL

El siguiente cuadro refiere a las diez competencias generales establecidas en el Marco Curricular Nacional 2022 de la ANEP que se abordan a lo largo de cada uno de los años del Plan BTP 2022, en sus dos Dominios: Pensamiento y comunicación y Relacionamiento y acción.

**Tabla 1 - Competencias generales de la educación obligatoria, organizadas por dominios**

Dominio Pensamiento y comunicación					
Competencia					
en comunicación	en pensamiento creativo	en pensamiento crítico	en pensamiento científico	en pensamiento computacional	metacognitiva

Dominio Relacionamiento y acción			
Competencia			
intrapersonal	en iniciativa y orientación a la acción	en relación con otros	en ciudadanía local, global y digital

Tomado del MCN (2022,p.44)

Cada espacio curricular de esta UC (Unidad Curricular) hace énfasis en las siguientes competencias y sus dimensiones, según los documentos: *Marco Curricular Nacional 2022*, *Progresiones de Aprendizaje* y lo establecido en el *Plan BTP 2022*:

### **Iniciativa y orientación a la acción**

Transforma ideas en acciones que promueven iniciativas personales y colectivas a partir de proyectos individuales o grupales. Planifica proyectos de forma estratégica y analiza las posibilidades para el logro de los objetivos propuestos. El desarrollo de esta competencia promueve en la persona la formulación de objetivos, manteniendo la motivación para alcanzarlos. Establece etapas para su concreción y una evaluación formativa para su posible reformulación. Monitorea y corrige durante todas las etapas del proyecto, con responsabilidad

de las acciones propias y valora su impacto en lo personal y lo social-ambiental. (MCN, 2022, p.49).

### **Dimensiones**

- Transformación de ideas en acciones.
- Diseño y desarrollo de proyectos.
- Iniciativa individual o en grupo.
- Planificación estratégica.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.25)

### **Relación con los otros**

Construye vínculos interpersonales de forma asertiva. Piensa y trabaja en equipo y comprende la importancia de la integración de los aportes individuales y actúa a favor de los objetivos comunes a partir de una construcción asertiva. Desarrolla la empatía y la solidaridad e integra la idea de la otredad, comprende las realidades, los pensamientos y sentimientos de las demás personas y promueve su valoración. Desarrolla la búsqueda de acuerdos como estrategia frente a los conflictos, gestiona el disenso en los diversos contextos de actuación y busca las mejores formas de intercambio. Equilibra y comprende las diferencias, las coincidencias y las complementariedades que se producen en entornos multi e interdisciplinarios de diversa índole. (MCN, 2022, p.50).

### **Dimensiones**

- Vínculos asertivos.
- Reconocimiento del otro.
- Búsqueda de acuerdos ante los conflictos.
- Valoración de las diferencias, las coincidencias y las complementariedades.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.25)



**ANEP**



**UTU**



**DTGA**

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

## **COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

1. Participa con compromiso en equipos desempeñando diferentes roles, con apertura al intercambio, adaptabilidad y actitud crítica para diseñar y resolver situaciones problema que se presentan en sus prácticas.
2. Identifica mediante pensamiento estratégico, riesgos laborales en las diferentes etapas de los procesos en los que se desempeña, dando cumplimiento a normas de seguridad e higiene en sus prácticas profesionales bajo estándares de calidad y sostenibilidad.

## **DENOMINACIÓN DEL MÓDULO FORMATIVO:**

### **PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN EN PRODUCCIÓN**

## **COMPETENCIAS PROFESIONALES**

1. Considera la evolución histórica de la automatización para estudiar impactos en los procesos de producción, trabajo y sociedad.
2. Reconoce los principales componentes eléctricos y magnéticos, como así también las leyes y principios que rigen su comportamiento para utilizarlos en diferentes circuitos y evaluar su desempeño en diferentes dispositivos.
3. Reconoce y configura, sensores y actuadores digitales para conectar a sistemas automatizados.
4. Identifica el hardware y el software de PLC\_Robots de gama baja para realizar proyectos de automatización de mediana complejidad.

## **SABERES ESTRUCTURANTES**

### **1. EVOLUCIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN**

### **2. PRINCIPIOS DE LA INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AUTOMATIZACIÓN**



**ANEP**



**UTU**



**DTGA**

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

### **3. SENSORES Y ACTUADORES**

### **4. DISPOSITIVOS PROGRAMABLES INDUSTRIALES**

## **CONTENIDOS**

### **Desglose analítico de los saberes estructurantes**

#### **1. Evolución de la Automatización**

1.1 Introducción a la automatización.

1.2 Arquitectura de un sistema automatizado.

1.3 Aplicaciones

#### **2. Principios de la Ingeniería Eléctrica y Automatización**

2.1 Carga y corriente eléctrica.

2.2 Circuito eléctrico

2.3 CC y CA

2.3 Simbología eléctrica

2.4 Magnitudes eléctricas

2.5 Ley de Ohm en CC

2.6 Ley de Joule

2.7 Resistencias y pilas en serie y paralelo

2.8 Resolución de circuitos

2.9 Magnetismo y Electromagnetismo

2.10 Ley de Biot-Savart, ley de Lenz, ley de Faraday

2.11 Generador y motor eléctrico de CC. Generador de CA y sistema trifásico.

2.12 Motor de CA

#### **3. Sensores y actuadores.**

3.1 Sensores digitales, construcción, configuración y conexión.

3.2 Actuadores digitales, construcción, configuración y conexión.



ANEP



UTU



DTGA

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

#### 4. Dispositivos programables industriales

4.1 Arquitectura de un PLC/Robot

4.2 Conexiones a entradas y salidas.

4.3 Programación.

4.4 Implementación de estados básicos de la guía GEMMA.

#### ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

El Plan BTP 2022 incluye orientaciones metodológicas donde se describen diversas estrategias plausibles a ser empleadas por los docentes de acuerdo a las particularidades de cada una de las unidades curriculares y que siguen los lineamientos de la Educación Inclusiva, considerada política transversal del Plan de Desarrollo Educativo 2020-2024 de la ANEP. Uno de sus objetivos estratégicos fundamentales es proteger las trayectorias educativas de los estudiantes garantizando su acceso, permanencia y egreso de las diversas opciones de la oferta educativa de la DGETP, fomentando tanto la participación de los estudiantes como el desarrollo de aprendizajes de calidad. Se detallan a continuación las metodologías y estrategias sugeridas tanto en el Plan BTP (2022: p 35) como en el Plan de Desarrollo Educativo 2020-2024 :

Aprendizaje Cooperativo.

Portafolio de evidencias.

Aprendizaje a través de situaciones auténticas.

Aprendizaje a través de lo lúdico y la gamificación.

Aprendizaje por inducción.

Experimentación.

Aprendizaje por indagación.

Formación en ámbitos de trabajo.

Aprendizaje basado en proyectos.

Debate/Foro de Discusión.

Aprendizaje basado en problemas.

Pensamiento de Diseño.

Método expositivo / Clase magistral.

STEAM.

Estudio de casos.

Diseño Universal para el Aprendizaje  
(DUA).

La educación inclusiva es un proceso, que se caracteriza por la ponderación de un conjunto de principios que promuevan el acceso, la participación y el logro educativo a todas las personas, en particular a aquellas en diferentes condiciones subjetivas y situaciones sociales (permanentes o transitorias) en las que puedan ser vulnerados sus derechos.

Es un proceso que pretende eliminar las posibles barreras que se presenten al aprendizaje y la participación plena y activa en la trayectoria educativa. En una propuesta educativa, puede ser desde la falta de un material en formato accesible hasta la forma de presentación de pruebas o evaluaciones y la falta de contextualización. Es importante, entonces, contar con información disponible sobre aquellas barreras que se presentan en cada centro educativo, a fin de trabajar colectivamente para su eliminación.

En tal sentido, para el trabajo a nivel áulico se propone la perspectiva del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Implementar esta perspectiva implica crear entornos de aprendizaje que incluyan a todos los estudiantes de un aula, a sus diversas necesidades y modos de ser y estar en la escuela, manteniendo las expectativas elevadas, ofreciendo un abanico de posibilidades que permita alcanzarlas y generar nuevas. Dicho enfoque no implica dejar de lado el uso de herramientas de apoyo, del trabajo articulado con otros espacios dentro y fuera de las escuelas, así como el uso de materiales de apoyo específicos.

El DUA se basa en tres principios que refieren a la diversidad en los ritmos de aprendizaje, de acercamiento al saber como de expresar el conocimiento.

El primero implica proporcionar opciones de percepción, de lenguaje y símbolos y de comprensión (Cast, 2008). Las distintas opciones para la comprensión se refieren tanto a estrategias como a recursos. Algunas estrategias que se podrían incluir serían: carteleras como soporte de recursos educativos, soporte de portfolios e interactivas con respecto a los procesos de aprendizaje como de enseñanza (Anijovich, 2018).

El segundo principio del DUA, refiere a ofrecer múltiples medios para la Acción y la Expresión (Cast, 2008, pp 14-24), esto nos lleva a la planificación de las actividades, las

formas de aproximarse al saber por parte de los inexpertos, la modalidad en que le permiten acceder a las herramientas y tecnologías propias del área como a otros que favorecen el aprendizaje.

El tercer Principio del DUA refiere a proporcionar múltiples medios para la motivación e implicación en el aprendizaje. La dinámica propia de la Educación Tecnológica es una metodología que continuamente proporciona opciones para mantener el esfuerzo y la persistencia, aumentando -tanto para cada estudiante como para el equipo- la importancia de las metas y objetivos en el transcurso de cualquier proyecto educativo o educativo-productivo. En las mismas es lógico y previsible el variar los niveles de desafío y de apoyo individual grupal y colectivo, fomentando la colaboración y la comunicación entre los estudiantes como entre estos y los docentes, como con los sujetos a quienes se les provee el servicio.

**Para esta Unidad Curricular se sugiere:**

Esta unidad curricular se desarrolla en una modalidad semi presencial donde se plantean alternadamente instancias presenciales y de formación a distancia.

Esta metodología de cursada comprende:

Instancias presenciales de encuentro entre estudiantes y docentes donde se trabaja en las prácticas de laboratorio para adquirir las competencias profesionales definidas para esta unidad curricular.

Instancias de formación a distancia con el apoyo de tecnologías digitales compuestas por un entorno virtual de aprendizaje y el uso de Simuladores.

En ambas fases se propondrán tareas a realizar en equipo, promoviendo el trabajo colaborativo y a distancia. En cada una de las actividades el estudiante deberá explicar además de los contenidos técnicos de la propuesta, la forma en que ha resuelto el trabajo en relación a la distribución de tareas, organización y comunicación entre los integrantes del equipo, dificultades detectadas y estrategias de negociación entre los los mismos cuando surgen diferencias de abordaje de un tema.

Las instancias presenciales tendrán como objetivo:

- Profundizar los temas donde hayan surgido mayores dificultades en la fase a distancia.
- Trabajar con las herramientas y programas específicos para cada Requisito de Competencia.
- Promover el trabajo colaborativo y en equipos.
- Fortalecer el vínculo entre estudiantes y entre ellos y los docentes.
- Conocer y colectivizar las experiencias del trabajo en la industria.

Los contenidos y recursos digitales estarán disponibles en el entorno virtual de aprendizaje, así como también las tareas asignadas y los foros de debate propuesto por los docentes para el desarrollo de diferentes temáticas.

## **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 de Progresiones de Aprendizajes 2022 y los sustentos 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 en forma sistemática información que nos sirve para elaborar un juicio de valor en función del cual tomamos una decisión” (Anijovich y Cappelletti, 2017, pág. 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 que 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, pág. 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, 2004).

**Para esta Unidad Curricular se sugiere:**

Esta unidad curricular se desarrolla en una modalidad semipresencial con instancias presenciales mensuales y de formación a distancia, sincrónica con un 30 a 50% de la carga total de hs y el resto de las horas en modalidad asincrónica utilizando una plataforma de gestión de aprendizaje como CREA de Ceibal.

Las instancias presenciales son encuentros entre estudiantes y docentes donde se trabaja en las prácticas de laboratorio en un centro de especialización en mecatrónica como CAIME, (Centro de Automatización Industrial y Mecatrónica), elaboradas por el docente en

relación a cada una de las competencias profesionales de esta unidad curricular.

Durante las instancias de formación a distancia sincrónicas el profesor tendrá una comunicación en tiempo real (videoconferencias) con el alumno, explicando conceptos y demostrando situaciones de la vida laboral en la industria, haciendo uso del entorno virtual

de aprendizaje y de software de simulación.

En ambas fases se propondrán tareas a realizar en equipo, promoviendo el trabajo colaborativo. En cada una de estas actividades el estudiante deberá explicar además de los contenidos técnicos aplicados en cada propuesta, la forma en que ha resuelto el trabajo en relación a la distribución de tareas, organización y comunicación entre los integrantes del equipo, dificultades detectadas y estrategias de negociación entre los mismos cuando surgen diferencias de abordaje de un tema. Es recomendable que durante el desarrollo del curso, los docentes de las unidades curriculares afines al perfil de egreso

coordinen entre ellas las actividades a realizarse en los laboratorios, buscando alineación y concordancia con lo explicitado en cada competencia profesional y el proceso de enseñanza y de aprendizaje del estudiante.

Los contenidos y recursos digitales estarán disponibles en el entorno virtual de aprendizaje (CREA), así como también las tareas asignadas y los foros de debate propuesto por los docentes para el desarrollo de diferentes temáticas.

La propuesta de evaluación para esta unidad curricular, se basa principalmente en la demostración de competencias.

Una demostración de competencia es una tarea práctica o un conjunto de tareas prácticas en entornos de trabajo genuinos cuando sea posible, o en modalidad de simulación cuando la unidad curricular se realice en el centro educativo.

Se propone instrumentar instancias de discusión para la autoevaluación entre estudiantes y docentes a lo largo del proceso del curso a fin de detectar dificultades, aspectos a fortalecer o re planificar.

El instrumento de evaluación para valorar las competencias adquiridas, así como su nivel de logro será una rúbrica o matriz de valoración.

Los niveles de competencia alcanzados tendrán su correspondencia numérica en concordancia con el reglamento de pasaje de grado correspondiente.

La propuesta de evaluación para esta unidad curricular, se basa principalmente en la evidencias de aprendizaje, teóricos y prácticos definidos en las competencias profesionales y los procesos cognitivos involucrados.

Las tareas prácticas se realizan en un laboratorio de alta especialización en Mecatrónica como CAIME, durante las instancias presenciales, o en entornos de trabajo genuinos cuando sea posible.

En el espacio virtual las tareas, respuestas a cuestionarios y otras actividades como la simulación permiten también desarrollo de competencias.

Se propone también instrumentar instancias de discusión para la autoevaluación entre estudiantes y docentes a lo largo del proceso del curso, a fin de detectar dificultades, aspectos a fortalecer también en lo actitudinal o replanificar.

El instrumento de evaluación para valorar las competencias adquiridas, así como su nivel de logro será una rúbrica o matriz de valoración.

Los niveles de conocimiento alcanzados por los estudiantes tendrán su correspondencia numérica en concordancia con el reglamento de pasaje de grado correspondiente.

## REFERENCIAS

- ANEP (2022), *Marco Curricular Nacional*, Montevideo.
- ANEP (2022), *Progresiones de Aprendizaje*, Montevideo.
- Anijovich, R, Cappelletti, G. (2018). *La evaluación como oportunidad*. Buenos Aires, Paidós.
- DGETP (2022), *Plan BTP*. Montevideo.
- Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones, Bogotá.

## BIBLIOGRAFÍA

- Castejón, A. (1993). *Tecnología Eléctrica*. Mc Graw Hill.
- Palacios, M., & Guillermo, J. (2013). *Curso de PLC Logo! Siemens*.
- Proyecto Exedra. (2005). *Electricidad y Electrónica*. Secundaria Oxford Educación.
- Siemens. (2021). *LOGO! Manual del Sistema*. A5E33039720 - AI.

Se ha optado por usar los términos generales en masculino, sin que ello implique discriminación de género. (Resolución n.º 3628/021, Acta n.º 43, Exp. 2022-25-1-000353, 8 de diciembre de 2021).



**ANEP**



**UTU**



**DTGA**

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

**Espacio\* para la reflexión y aporte del Docente sobre  
el desarrollo de la presente Guía Programática:**

\*Estos insumos serán tomados en cuenta para la elaboración de la presente Guía Programática.