



**ANEP**



**UTU**

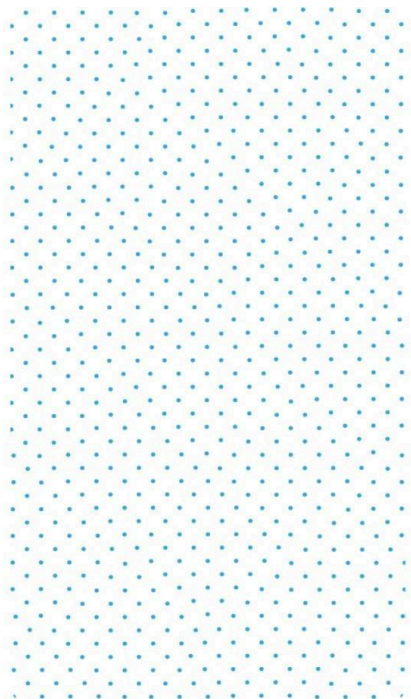


**DTGA**

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

**INSPECCIÓN DOCENTE**

**DEPARTAMENTO DE DESARROLLO Y DISEÑO CURRICULAR**



UNIDAD CURRICULAR

## **FÍSICA APLICADA**

**2 HORAS SEMANALES**

**TRAMO 8 - MÓDULO ANUAL 2**

**ORIENTACIÓN:** Sistemas de producción agrarios

**RUTA FORMATIVA:** Producción agrícola ganadera

**ESPACIO:** Pensamiento Científico- Matemático

**COMPONENTE:** Alfabetizaciones fundamentales aplicadas a lo técnico profesional

## 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<sup>1</sup>. 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<sup>2</sup> 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 trasciendan 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).

---

<sup>1</sup> Plan BTP- Aprobación Expediente N°: 2022-25-4-009568 RES 3520-022

<sup>2</sup> Documentos marcos de este proceso: 1) Plan de desarrollo estratégico de la ANEP 2020- 2024- 2) Circular N° 47/2021 Exp 2021-25-1-001523- del 2/6/2021 3) Marco Curricular Nacional: Exp 2022-25-1-001252 Res 1956/22. 4) Progresiones de Aprendizaje Circular 31/22

**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 afín 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 cualidades profesionales, incluyendo el UTULAB (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 PENSAMIENTO CIENTÍFICO-MATEMÁTICO

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<br>comunicación                 | en<br>pensamiento<br>creativo | en<br>pensamiento<br>crítico | en<br>pensamiento<br>científico | en<br>pensamiento<br>computacional | metacognitiva |

| Dominio Relacionamiento y acción |                                            |                          |                                          |
|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|
| Competencia                      |                                            |                          |                                          |
| intrapersonal                    | en iniciativa y<br>orientación a la acción | en relación<br>con otros | en ciudadanía local,<br>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*:

### Pensamiento científico

Identifica problemas asociados a fenómenos naturales y sociales y los relaciona con áreas de conocimiento científico o técnico que podrían contribuir a su resolución desde la toma de decisiones fundamentadas. Anticipa e interpreta problemas en una variedad de contextos que vivencia el ciudadano y que requieren para su resolución el empleo de herramientas, métodos y procedimientos de diversos campos científicos. Se compromete y reflexiona sobre temas y situaciones relacionados con la ciencia empleando ideas, conocimientos, modelos científicos y respetando restricciones. Desarrolla procesos de investigación de carácter riguroso haciendo uso de diferentes metodologías científicas para describir, explicar y elaborar modelos predictivos. Incorpora y aplica conocimiento científico y técnico para diseñar procedimientos y objetos tecnológicos cuando ello es parte de la solución a los problemas. (MCN, 2022, p.47).

## Dimensiones

- Identificación y abordaje de problemas desde su vinculación con el conocimiento científico o técnico.
- Investigación para formular, anticipar, interpretar y resolver problemas en diversos contextos, con base en métodos y metodologías.
- Construcción de argumentos basados en la indagación sistemática y la evidencia.
- Reflexión y valoración de situaciones complejas y relevantes relacionadas con la ciencia y su contexto.

(Progresiones de aprendizaje, 2022, p.20)

## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Aplica conceptos de cinemática, vinculados al diseño y adaptación de diferentes sensores, para la recolección de datos en los sistemas de producción, mediante análisis científico de los diferentes movimientos.
2. Evalúa diferentes sistemas dinámicos y estáticos, a partir de las tecnologías mediadas por el lenguaje científico y/o técnico, para construir y resignificar conceptos vinculados a la orientación, que le permitirán tomar decisiones fundadas.

## SABERES ESTRUCTURANTES

1. CINEMÁTICA
2. ESTÁTICA Y DINÁMICA

## CONTENIDOS

### Desglose analítico de los saberes estructurantes

1. Cinemática.
  - 1.1. Movimientos en una dimensión: MRU, MRUV, Caída libre.
  - 1.2. Movimientos en dos dimensiones: movimiento en el plano, movimiento circular uniforme.
2. Estática y dinámica.
  - 2.1. Noción de fuerza y de momento de una fuerza.
  - 2.2. Centro de masa.
  - 2.3. Sumatoria de fuerzas y de momento de fuerza.

- 2.4. Primera y segunda condición de equilibrio.
- 2.5. Dinámica de las partículas.
- 2.6. Aplicaciones: máquinas simples.

## 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 en el Plan BTP (2022: p 35) como en el Plan de Desarrollo Educativo 2020-2024 :

|                                                 |                                                      |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Aprendizaje Cooperativo.                        | Aprendizaje a través de lo lúdico y la gamificación. |
| Aprendizaje a través de situaciones auténticas. | Experimentación.                                     |
| Aprendizaje por inducción.                      | Formación en ámbitos de trabajo.                     |
| Aprendizaje por indagación.                     | Debate/Foro de Discusión.                            |
| Aprendizaje basado en proyectos.                | Pensamiento de Diseño.                               |
| Aprendizaje basado en problemas.                | STEAM.                                               |
| Método expositivo / Clase magistral.            | Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).          |
| Estudio de casos.                               |                                                      |
| Portafolio de evidencias.                       |                                                      |

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 todas y 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: carteleros como soporte de recursos educativos, soporte de portafolios 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:**

Al iniciar el curso, es necesario conocer el grado de avance de las competencias desarrolladas por los estudiantes en el tramo anterior, los perfiles de egreso, las progresiones de aprendizaje de este tramo, los prerrequisitos de los contenidos específicos a desarrollar en la presente unidad curricular, así como sus intereses, necesidades y motivaciones. Con base en ello, el docente toma las decisiones didácticas y pedagógicas que impactan en la planificación, contextualizadas al aula y a los estudiantes.

El fin de esta unidad curricular es abordar la Física en sus principios fundantes conceptuales y experimentales, con un enfoque contextualizado al trayecto de la formación técnica y profesional del estudiante. Esto permite al estudiante establecer conexiones entre los nuevos conceptos, experiencias previas y el campo del saber en su trayecto formativo. En este sentido, la organización y desglose de los saberes estructurantes no implica necesariamente un orden de tratamiento de los temas. Es esencial que el docente comprenda que en la planificación, su tarea no consiste en cubrir todos los aspectos indicados en el desglose de los saberes estructurantes. En cambio seleccionar y jerarquizar cuidadosamente los contenidos que son necesarios para el diseño de las secuencias didácticas, guiados por las competencias específicas a desarrollar y el contexto educativo particular de cada grupo, le dan coherencia a la planificación competencial.

El desarrollo de competencias, implica que el docente planifique secuencias didácticas, entendidas como un conjunto articulado de actividades de enseñanza y de evaluación, debido



a que no es posible abordar la complejidad de los procesos cognitivos y habilidades involucradas a través de actividades puntuales y aisladas.

En el proceso de diseño de las secuencias didácticas es importante que el docente no omita las dimensiones que definen al pensamiento científico, entendiendo la ciencia como producto y como proceso. En tal sentido recordar que el desarrollo de la competencia científica no solo implica la explicación de fenómenos (memorización de ecuaciones, repetición de enunciados de leyes y la resolución de ejercicios), se debe integrar saberes vinculados a los procedimientos de investigación científicas (evaluando y diseñando investigaciones), además de intervenir las secuencias con andamiajes que impliquen la experimentación por parte del estudiante (haciendo énfasis en la experimentación activa más que en la experimentación demostrativa-cualitativa en la medida de lo posible) para la interpretación de datos y evidencias. Se busca construir con el estudiante conocimientos de conceptos, de procedimientos y epistémicos, para fomentar una actitud de interés por la ciencia y la tecnología, así como de valor hacia el enfoque científico para la investigación.

En esta línea, se sugiere evitar el protocolo de práctico, donde se incluyen las directivas acerca de aquello que debe hacerse, ya que esto no permite fomentar el desarrollo de habilidades científicas como elaborar preguntas pertinentes a la situación experimental, proponer hipótesis y plantear estrategias para la experimentación, a la vez que transmite una concepción de la ciencia como algo acabado, incuestionable, individualista y rígido.

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula, tales como interfaces, simulaciones computacionales, placas programables, aplicaciones móviles, entre otras, puede enriquecer significativamente la experiencia de aprendizaje al ofrecer recursos visuales y prácticos que ayudan a los estudiantes a comprender conceptos complejos de manera más efectiva.

El trabajo en proyectos u otras metodologías activas de la enseñanza que permitan enfoques interdisciplinarios permite abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas, fomentando un aprendizaje profundo y significativo. Esta combinación de experimentación, uso de TIC y enfoque contextualizado de los saberes estructurantes prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real en su futura carrera profesional, mediante la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. La realización de visitas didácticas, alineadas con las competencias y saberes a trabajar y

coordinadas con otras unidades curriculares es otra estrategia que se puede incluir en la planificación de la enseñanza pensando en la formación técnico profesional de los estudiantes.

El diseño de las secuencias didácticas para el curso debe integrar la construcción de aprendizajes científicos sumando a un enfoque técnico profesional. El curso de Física Aplicada implica poder diseñar intervenciones coordinadas con las unidades curriculares del espacio curricular técnico profesional. En tal sentido es oportuno abordar saberes contextualizados (conocimientos oportunos para la ruta formativa del estudiante, vinculado directamente al contexto de aprendizaje en el que se ubica el centro educativo, ligado a los intereses de los estudiantes, objetivo de la propuesta y en función de los parámetros que el docente crea conveniente). Algunos ejemplos de saberes contextualizados:

- Funcionamiento de maquinaria utilizada.
- Partes móviles, transmisiones, correas y cadenas.
- Análisis del dispositivo “Levanta vacas”.
- Torque de máquinas agrarias.
- Centro de gravedad de vehículos y maquinaria.
- Equilibrio de maquinaria cuando se somete a trabajos de campo.
- Condición de volcadura.

Es importante tener en cuenta que esta lista es meramente ilustrativa y abierta, ya que hay numerosas formas adicionales de contextualizar y el docente seleccionará las pertinentes.

## **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:**

Al momento de planificar la evaluación para el curso:

- Se debe entender a la evaluación como la herramienta que permite evidenciar aprendizajes. Para ello es necesario establecer qué evidencias darán cuenta del logro de los mismos y disponer de diferentes modalidades de evaluación las cuales permitan reconocer los procesos desarrollados por los estudiantes. La evaluación entendida de esta manera brindará insumos que evidencien el proceso realizado y sus grados de avance en relación con el progreso de las competencias generales, específicas y de los saberes disciplinares necesarios para su desarrollo.
- La evaluación brinda insumos al docente para repensar su práctica diaria de modo de intervenir en el proceso planificado para arribar a los mejores logros de aprendizaje con los

estudiantes. Simultáneamente la evaluación tiene que servir de guía para el estudiante de modo que el mismo sea consciente de los aprendizajes alcanzados, los que aún no ha logrado y establecer caminos posibles para alcanzarlos.

- Es fundamental compartir desde un primer momento los criterios de evaluación con los estudiantes. Por otro lado, es importante que los instrumentos de evaluación utilizados sean claros, variados y presenten validez, evaluando lo que efectivamente se pretende evaluar. Además, involucrar al estudiante con la evaluación desde el diseño y desde la aplicación de instrumentos resulta destacable y beneficioso.
- La evaluación formativa debe acompañar todo el proceso de construcción de una secuencia didáctica. Los instrumentos que el docente diseñe deben permitir evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante, así como las habilidades y competencias que pretende esta unidad curricular.
- La revisión sobre los trabajos realizados adquiere un rol protagónico, de esta manera se pretende resignificar la evaluación como herramienta de aprendizaje por sobre la mera búsqueda de una calificación numérica, fortaleciendo la autoevaluación y la coevaluación al detectar por sí mismos, o de manera colaborativa, las insuficiencias de sus trabajos.
- Al diseñar la evaluación de cierre de curso es oportuno planificar una propuesta que permita visualizar los procesos de aprendizaje seguidos por los estudiantes, integrando los diferentes saberes que se buscan desarrollar desde la unidad curricular. Es recomendable que se diseñe desde alguna metodología que permita observar la apropiación de saberes vinculados al pensamiento científico y al conjunto de competencias que se abordaron desde la unidad curricular, pero sin perder el enfoque tecnológico de la ruta formativa.

## 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.



ANEP



UTU



DTGA

DIRECCIÓN  
TÉCNICA DE GESTIÓN  
ACADÉMICA

## BIBLIOGRAFÍA

### Para el Alumno:

Alvarenga, B. y Máximo, A. (1998). *Física General. Con experimentos sencillos*. (4ª ed.). México: Oxford University Press.

Hewitt, P. (2009). *Fundamentos de física Conceptual*. (1ª ed.). México: Pearson Educación.

Romero, M. (2024). *5 propuestas con enfoque educativo STEAM*. Trinidad, Uruguay. Editorial Jorge Ignacio.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2015). *Física para ciencias e ingeniería*. (Vol. 2). Cengage Learning.

Tipler, P. A. y Mosca, G. (2013). *Física para la ciencia y la tecnología*. Volumen 1. España: Editorial Reverté.

Wilson J. D.; Buffa A. J. y Lou, B. (2007). *Física* (6ª ed.). Pearson Educación

### Para el Docente:

Amaya, A., Banfil, M., Enrich, M., Fernández, I. y Franco, E. (2022). *Clubes de ciencias: una oportunidad para la investigación en el aula*. ANII Uruguay.

Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2017). *La evaluación como oportunidad*. (Ed.1º) Paidós - SAICF.

Anijovich, R. y González, G. (2011). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. (Ed.1º). Aique.

Anijovich, R. y Mora, S. (2010). *Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula*. (Ed.1º). Aique

Anijovich, R. y Cappelletti, G. (2023). *Planificar la enseñanza. Tramas y alternativas*. Magro.

Caamaño, A. y otros (2011). *Didáctica de la Física y la Química*. Vol.I. Grao

Caamaño, A y otros (2011) . *Didáctica de la Física y la Química*. Vol.II. Grao

Cabot, A. (2016). *Una nueva frontera entre lo real y lo virtual para aprender y enseñar Ciencias*. Montevideo: CETP (Consejo de Educación Técnico Profesional).

Furman, M. (2021). *Enseñar Distinto*. Guía para innovar sin perderse por el camino. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

Gamow, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editores.

Gellon, G.; Feher, E.; Furman, M. y Golombek, D. (2018). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI Editores.

Gil, S. y Rodríguez, E. (2001) *Física re-Creativa. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías*. Pearson Education.

Halliday, D., R. Resnick y K. Krane. (2002) *Física 1*. (Ed. 5ª). Compañía Editorial Continental.

Petrosino, J. (2013). *Integración de la tecnología educativa en el aula. Enseñando Física con las TIC*. (1ª ed.). Argentina: Cengage Learning.

Sanmarti, N. (2021). *Evaluar y aprender: un único proceso*. 2.a ed. Octaedro.

Sears, F., Zemansky, M, Young, H y Freedman, R. (2009) *Física Universitaria*. (Ed. 12ª ed., vol. 1). AddisonWesley Pearson

Zapata, S., & Cossio, S. (2022). *Proyectos en acción. Una forma de enseñar y aprender ciencias experimentales*. Montevideo: Océano.

Instituto Nacional de Investigación. (2024). *Revista INIA Uruguay*. Recuperado de <https://www.inia.uy/publicaciones-y-multimedia/publicaciones/bibliotecas/Revista-INIA>

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.