

# DISEÑO CURRICULAR



CICLO ORIENTADO DEL BACHILLERATO

# MATEMÁTICA Y FÍSICA

*Emprendedores del aprendizaje para la vida* **2015**

**NUEVA ESCUELA SECUNDARIA  
DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES**

**DISEÑO CURRICULAR**

CICLO ORIENTADO DEL BACHILLERATO  
**MATEMÁTICA Y FÍSICA**

**2015**



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa. Gerencia Operativa de Currículum

Diseño curricular nueva escuela secundaria de la Ciudad de Buenos Aires : ciclo orientado del bachillerato : matemática y física . - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa. , 2015.

48 p. ; 21x28 cm.

ISBN 978-987-549-589-0

1. Diseño Curricular. 2. Educación Secundaria. I. Azar, Gabriela, dir. II. Título. CDD 375

ISBN: 978-987-549-589-0

© Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires  
Ministerio de Educación  
Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa  
Gerencia Operativa de Currículum, 2015  
Hecho el depósito que marca la ley 11.723

Av. Paseo Colón 275, 14° piso  
C1063ACC - Buenos Aires  
Teléfono: 4340-8032  
Fax: 4340-8030  
Correo electrónico: [curricula@bue.edu.ar](mailto:curricula@bue.edu.ar)

*El Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria. Ciclo Orientado del Bachillerato. Matemática y Física. 2015* ha sido aprobado por Resolución 2015-321-MEGC y Resolución 2015-1189-MEGC.

Permitida la transcripción parcial de los textos incluidos en este documento, hasta 1.000 palabras, según ley 11.723, art. 10°, colocando el apartado consultado entre comillas y citando la fuente; si este excediera la extensión mencionada, deberá solicitarse autorización a la Gerencia Operativa de Currículum. Distribución gratuita. Prohibida su venta.



**Jefe de Gobierno**  
Mauricio Macri

**Ministro de Educación**  
Esteban Bullrich

**Jefe de Gabinete**  
Diego Fernández

**Subsecretario de Gestión Educativa y Coordinación Pedagógica**  
Maximiliano Gulmanelli

**Subsecretario de Gestión Económica Financiera y Administración de Recursos**  
Carlos Javier Regazzoni

**Subsecretario de Políticas Educativas y Carrera Docente**  
Alejandro Oscar Finocchiaro

**Subsecretaria de Equidad Educativa**  
María Soledad Acuña

**Directora General de Planeamiento e Innovación Educativa**  
María de las Mercedes Miguel

**Gerente Operativa de Currículum**  
Gabriela Azar

## Gerencia Operativa de Currículum

**Directora:** Gabriela Azar

**Asistentes de la GOC:** Viviana Dalla Zorza, Gerardo Di Pancrazio, Juan Ignacio Fernández, Mariela Gallo, Verónica Poenitz, Martina Valentini

**Coordinación general de la NES:** Gabriela Azar

**Coordinación ejecutiva:** Adriana Siritto

## Desarrollo de contenidos para la Formación Específica del Ciclo Orientado

### Equipo de generalistas

Alejandra Amantea, Celina Armendáriz, Bettina Bregman, Viviana Dalla Zorza, Marina Elberger, Ana Encabo, Cecilia García Maldonado, Carla Maglione, Isabel Malamud, María Inés Pla Alba, Adriana Siritto

### Orientación en Matemática y Física

#### Equipo de especialistas

Gabriela Jimenez, Jorge Paruelo

### Especialistas en las asignaturas orientadas

**Historia** (orientada, quinto año): Ángeles Castro Montero y Graciela Gómez Aso

**Tecnologías de la Información** (orientada, quinto año): Mario Cwi

#### EDICIÓN Y DISEÑO GRÁFICO A CARGO DE LA GERENCIA OPERATIVA DE CURRÍCULUM

María Laura Cianciolo, Gabriela Berajá, Marta Lacour, Patricia Leguizamón, Alejandra Mosconi, Patricia Peralta y Sebastián Vargas.

## AGRADECIMIENTOS

La Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa y la Gerencia Operativa de Currículum agradecen el profundo entusiasmo y la participación de todos los actores que trabajaron con sus aportes e intercambios en este diseño curricular.

A nuestro Ministro de Educación, Esteban Bullrich, por la confianza de habernos permitido trabajar con compromiso y libertad.

A todo el Gabinete del Ministerio de Educación, Subsecretarías, Direcciones Generales y Gerencias Operativas: María Soledad Acuña, Alejandro Oscar Finocchiaro, Maximiliano Gulmanelli, Carlos Javier Regazzoni, Jorge Aguado, Diego Sebastián Marías, Hugo Martini, Javier Mezzamico, Silvia Montoya, Sergio Hernán Siciliano, María Florencia Ripani, Cristina Banfi.

A las siguientes Direcciones Generales y Direcciones de Área, dependientes de la Subsecretaría de Gestión Educativa y Coordinación Pedagógica:

Dirección General de Educación de Gestión Estatal: Marcela Goenaga

Dirección General de Educación de Gestión Privada: Beatriz Jáuregui

Dirección General de Educación Superior: Marcelo Cugliandolo

Dirección de Educación Media: Eduardo García Del Río

Dirección de Educación Artística: Claudia Cabria

Dirección de Formación Docente: Graciela Leclercq

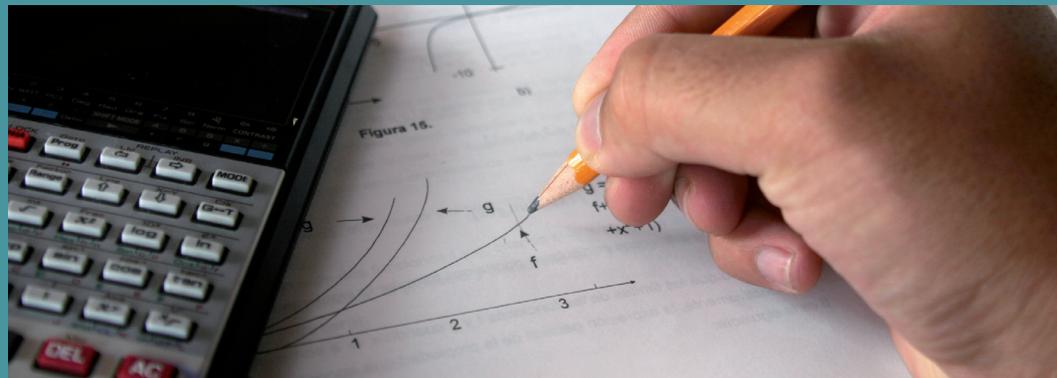
Dirección de Educación Técnica: Daniel Pagano

A los asesores de la Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa: Clara Alterman, María Virginia Bacigalupo, Lucía Feced, Ana Herrera, Paz Lovisolo, Axel McCallum.

A los gremios docentes y organizaciones no gubernamentales que participaron de las mesas de intercambio.

A todos los profesores, especialistas, referentes académicos, familias y alumnos con los que hemos compartido mesas de intercambio y aportes para la construcción de este documento.

A todos ellos, muchas gracias por el trabajo compartido, el compromiso y la participación.



# MATEMÁTICA Y FÍSICA

## ÍNDICE

Presentación .....	9
Marco normativo y antecedentes .....	9
Caracterización de la propuesta .....	10
Propósitos de la orientación .....	12
Perfil del egresado .....	12
Bloques y ejes .....	13
Formas de conocimiento y técnicas de estudio .....	25
Orientaciones generales para la evaluación .....	27
Asignaturas orientadas .....	29
Alternativas de estructura curricular .....	44
Habilidades, capacidades y competencias .....	45



## PRESENTACIÓN

La Orientación en Matemática y Física ofrece a los estudiantes una ampliación y profundización en la formación científica ya iniciada en la escuela primaria y el ciclo básico y los introduce en un abordaje integrado de temas y problemáticas propios de estos campos de conocimientos. A través de la formación específica, esta orientación promueve que los estudiantes amplíen y profundicen su formación en las áreas de matemática y física y asimilen las virtudes del uso de modelos matemáticos en la ciencia y en la resolución de problemas no científicos. Asimismo, facilita la participación ciudadana informada en la agenda de temas de actualidad, controversias y debates públicos vinculados al campo de la ciencia y la tecnología.

## MARCO NORMATIVO Y ANTECEDENTES

La propuesta del Bachillerato Orientado en Matemática y Física se elabora a partir de la consideración simultánea de tres fuentes: el encuadre normativo nacional en el que se enmarca, los planes del área en vigencia en la Ciudad de Buenos Aires, y antecedentes curriculares relevantes de la jurisdicción plasmados en los Trayectos de Contenidos y Orientaciones para la Planificación de la Enseñanza de las asignaturas del área.

En relación con la normativa nacional, se reconoce como encuadre el siguiente conjunto de normas y documentos nacionales:

- *Lineamientos Políticos y Estratégicos de la Educación Secundaria Obligatoria*, Resolución CFE N° 84 / 09.
- *Orientaciones para la Organización Pedagógica e Institucional de la educación secundaria obligatoria* CFE N° 93 / 09.
- *Marcos de Referencia de la Educación Secundaria Orientada, Nivel secundario* (en elaboración, para Matemática y Física).
- *Núcleos de Aprendizaje Prioritario Matemática, Campo de Formación General, Ciclo Orientado, Educación Secundaria*; Resolución CFE N° 180/12.
- *Núcleos de Aprendizaje Prioritario Ciencias Naturales* (Específicamente Física, Campo de Formación General Ciclo Orientado, Educación Secundaria), Resolución CFE N° 180/12.

Entre los planes de estudio vigentes en la Ciudad se consideraron especialmente los planes de Bachillerato con Orientación en Ciencias Físico-Matemáticas (con y sin intensificación en idioma extranjero), por tratarse de las ofertas actuales más afines a esta orientación.

Asimismo, se relevaron otros diversos planes con especialización y/o orientación en Ciencias, y en Ciencias Exactas y Naturales, desarrollados en el ámbito de gestión estatal y privada.

Se recuperan también los trayectos de Contenidos y Orientaciones para la Planificación de la enseñanza de las asignaturas Matemática, Físico-Química y Física. Se trata de producciones curriculares recientes y vigentes en la Ciudad, cuya elaboración involucró diversos procesos de consulta, con la activa participación de numerosos docentes del sistema, especialistas de las distintas asignaturas, capacitadores y docentes de los

profesorados. Estos materiales fueron elaborados entre 2005 y 2009, y su perspectiva comparte el enfoque de los acuerdos federales para la enseñanza del área alcanzados con posterioridad.

## CARACTERIZACIÓN DE LA PROPUESTA

La escuela secundaria debe garantizar el derecho de todos los estudiantes a una educación de calidad, que implica acceder a la cultura científica que es indispensable para la construcción de ciudadanía. Aquellos estudiantes que opten por la Orientación en Matemática y Física acrecentarán los alcances de la formación general en temáticas propias de estos campos de conocimiento. En este sentido, la formación específica propone una ampliación y profundización en la alfabetización científica ya iniciada, e introduce a los alumnos a un tratamiento integrado de distintos campos y problemáticas de la física y la matemática y en las formas de pensamiento y de abordaje de problemas que disponen estas áreas de conocimiento.

Los conocimientos matemáticos y físicos son de los más antiguos que ha desarrollado la humanidad. La historia muestra que los primeros conocimientos matemáticos surgieron por necesidades prácticas asociadas a relaciones sociales como el comercio, la medición de terrenos para su distribución o la fijación de impuestos. Los primeros conocimientos físicos sistematizados, por su parte, buscaban la comprensión del entorno del hombre, aunque no tanto la resolución de problemas de índole práctica. Estos conocimientos dieron lugar a disciplinas que se fueron desarrollando

de manera bastante independiente, con mayor o menor sistematización, hasta el siglo XVII. A partir de allí comenzó un proceso por el cual la física adoptó a la matemática como forma de representación privilegiada, lo que la dotó de una potencia explicativa y predictiva muy importante. La matemática, por su parte, fue delimitando con mayor claridad sus conceptos y fue perdiendo su asociación con lo empírico. En su estado actual, la física elabora modelos explicativos y predictivos para dar cuenta de fenómenos naturales, recurriendo en muchos aspectos a la matemática, lo que permite hablar de modelos matemáticos de la física; mientras que la matemática desarrolla conceptos que permiten abordar no solo problemas físicos, sino múltiples y variados problemas prácticos, mediante modelos que sirven para la explicación de fenómenos, la predicción y la toma de decisiones fundamentadas. Hay, entonces, un punto de interacción entre ambas disciplinas, además de problemáticas propias de cada una; y las dos cuestiones mencionadas deben reflejarse en la enseñanza.

En el aprendizaje de estas disciplinas se ponen en juego capacidades, habilidades y formas de pensamiento que resultan básicas tanto para la formación general del ciudadano como para la de aquellos alumnos que continuarán sus estudios. La comprensión de las distintas formas de representación del conocimiento propias de estas disciplinas (matemática, gráfica, proposicional, analógica, por ejemplo), así como la de los lenguajes simbólicos asociados a ellas, es fundamental en la actualidad para interpretar la información científica de difusión pública. Si se trata de la consecución de estudios superiores, entonces resultan herramientas valiosas y potentes las estrategias, métodos y formas de pensamiento propias

de estas disciplinas como son, entre otras, la generalización, la argumentación deductiva e inductiva, la conjetura, las estrategias de resolución de problemas, los métodos de validación, el control de variables, los métodos experimentales y estadísticos, los algoritmos de cálculo y los métodos de sistematización de datos.

Abordar problemáticas que sean relevantes para los estudiantes resulta esencial para cualquier proceso educativo, dado que es a partir de ellos que se logran aprendizajes significativos. La complejidad y diversidad de problemas por tratar hace necesario un recorte criterioso con simplificaciones, abstracciones, aproximaciones y selección conveniente de variables en función del alcance que se quiera lograr. Este proceso es, resumidamente, el de modelización que involucra la puesta en juego de varios de los elementos mencionados en el párrafo anterior. En muchos casos, la modelización requiere proponer nuevos conceptos o profundizar en las relaciones entre conceptos ya conocidos por los estudiantes, pero abordándolos en función de las necesidades del modelo.

El trabajo en la formación específica incorporará fuerte énfasis en la modelización, con el propósito de promover que los estudiantes pongan en juego las habilidades, capacidades y formas de pensamiento propias del campo de conocimiento de la orientación. Se propone, entonces, una formación que centre su foco en conceptos, categorías, estrategias, procedimientos y técnicas, valores, disposiciones y actitudes.

En este marco, habrán de incluirse:

- modelos matemáticos explicativos de situaciones físicas;
- modelos matemáticos de situaciones no físicas (de otras disciplinas, de problemas no científicos);

- modelos no matemáticos de situaciones físicas (o tratamiento no matemático de modelos físicos).

Este panorama debe completarse con la validación de los modelos (que involucra el uso de los métodos antes mencionados), la profundización de conceptos matemáticos y físicos y la contextualización de la ciencia, es decir, la discusión de su rol como producto humano, sus alcances y límites.

El reconocimiento de argumentos, la lectura y producción de materiales sencillos de divulgación en diferentes soportes (textos, pósters, presentaciones, videos, etcétera) son contenidos transversales a todos los bloques, y se espera que estén presentes en todos los espacios curriculares de la formación específica.

La formación específica incluye en cada año un espacio anual con formato de taller para abordar distintos niveles de modelización. Asimismo, se desarrollarán a lo largo de la orientación al menos tres seminarios de profundización de 12 horas cátedra de duración cada uno, con temáticas variables.

Estos espacios podrán pensarse desde alguna de las siguientes opciones:

- el abordaje de los contenidos con la coordinación de docentes organizados en parejas pedagógicas;
- la participación de especialistas invitados;
- el trabajo interdisciplinario, mediante proyectos colaborativos en equipos conformados por docentes de los distintos espacios curriculares.

Además, se recomienda la inclusión de:

- talleres para abordar problemáticas sociales relevantes;

- paneles para el análisis de temas controversiales que requieren indagar en diferentes dimensiones;
- ateneos para el análisis de casos.

Se sugiere que la elección de los temas de estudio contemple el interés de los estudiantes.

## PROPÓSITOS DE LA ORIENTACIÓN

- Introducir a los estudiantes en procesos de indagación científica mediante actividades de exploración, reflexión, deducción y comunicación que los involucren en la búsqueda de explicaciones.
- Promover la valoración de los conocimientos de la matemática y la física, de la capacidad explicativa y predictiva de los modelos para interpretar, analizar, tomar decisiones y actuar sobre aspectos de la vida cotidiana.
- Reconocer las contribuciones de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida.
- Presentar a la ciencia como una actividad humana de construcción colectiva que está asociada a ideas, lenguajes y tecnologías que han ido evolucionando a lo largo de la historia.
- Propiciar el análisis y la evaluación de información referida a casos concretos relacionados con el desarrollo científico y tecnológico y la argumentación en cuestiones polémicas y/o temas de actualidad.
- Promover la problematización y reflexión ordenada sobre la construcción y validación del conocimiento en ciencias exactas y naturales, que incluye:
  - las metodologías experimentales;

- la distinción de los estándares de validación del conocimiento en ciencias formales y fácticas;
- la construcción, validación y el carácter explicativo y predictivo de modelos y teorías.
- Favorecer el desarrollo de habilidades como la observación, la representación, la realización de conjeturas, la comparación, la formulación y contrastación de hipótesis, la interpretación y utilización de modelos y la comunicación fundamentada de ideas de manera clara y precisa.
- Consolidar algunos saberes específicos relativos al área de Matemática y Física para favorecer la continuación de estudios superiores vinculados a las disciplinas que las constituyen y/o áreas afines, tales como ingeniería o informática, entre otras.

## PERFIL DEL EGRESADO<sup>1</sup>

El bachiller en Matemática y Física será capaz de:

- Entender a las ciencias formales y fácticas como disciplinas creadas por el hombre para dar respuesta a problemas, mediante el desarrollo de teorías, modelos, métodos y conceptos que permiten interpretar y modificar el mundo.
- Reconocer los rasgos esenciales de la investigación científica, los supuestos, razonamientos y argumentación que le son propios y los tipos de aportes que es razonable esperar de ella.

<sup>1</sup> El perfil que aquí se presenta enfatiza las capacidades propias y específicas de la Orientación. Debe complementarse su lectura con el perfil del egresado en la Educación Secundaria Orientada. Véase *Metas de aprendizaje...* G.C.B.A. Ministerio de Educación. Dirección General de Planeamiento Educativo. Gerencia Operativa de Currículum, 2012, p. 51.

- Reconocer las relaciones entre investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva e identificar sus fortalezas y limitaciones.
- Comprender y utilizar con precisión el lenguaje científico de las disciplinas del campo de la orientación y, en particular, operar inferencialmente con el lenguaje simbólico de la matemática.
- Comprender y producir textos que incluyan formulación de preguntas, analogías y metáforas, descripciones, explicaciones, justificaciones, argumentaciones, lenguaje simbólico y otros recursos tanto del texto académico como de los de divulgación y comunicación masiva con contenido y lenguaje científicos (incluyendo los audiovisuales y multimediales), reconociendo las estrategias utilizadas en la argumentación y distinguiendo las opiniones de las afirmaciones sustentadas en investigaciones.
- Utilizar estrategias de modelización matemática para abordar la resolución de problemas.
- Trabajar en forma colaborativa en el laboratorio escolar, utilizando apropiadamente materiales, dispositivos e instrumental básico de uso habitual.
- Utilizar sus conocimientos científicos en la toma de decisiones autónomas en cuestiones vinculadas con la ciencia y la tecnología y reflexionar sobre el impacto que dichas decisiones tienen a nivel personal, social y ambiental.
- Integrar las TIC en el marco de la actividad escolar, por ejemplo, utilizando simulaciones avanzadas de procesos, software matemático, navegadores y sitios web para la búsqueda de información, etcétera.

## BLOQUES Y EJES

Bloques	Ejes
Ciencia, filosofía, historia y sociedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lógica y filosofía de la ciencia</li> <li>• Historia de la ciencia</li> <li>• Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad</li> </ul>
Aplicaciones de la matemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelos matemáticos para problemas no físicos</li> <li>• Matemática para la física</li> </ul>
Física cualitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos físicos de tecnologías significativas para el hombre</li> <li>• Temas de física actual</li> </ul>
Experimentación en ciencias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio de fluidos</li> <li>• Laboratorio de óptica</li> </ul>

## BLOQUE: CIENCIA, FILOSOFÍA, HISTORIA Y SOCIEDAD

### PRESENTACIÓN

Se abordan en este bloque cuestiones que permiten ubicar a la ciencia dentro de su contexto histórico y social y la reflexión sobre las características de su construcción, validación y comunicación. Incluye temáticas relacionadas con la filosofía y la historia de ciencia, así como el estrecho vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad. Aunque las formas de comunicación científica, que involucran la lectura comprensiva y redacción de textos de divulgación científica, son transversales a todos los bloques, en este merecen un tratamiento específico.

El bloque incluye tres ejes:

- Lógica y filosofía de la ciencia.
- Historia de la ciencia.
- Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad.

El eje “Lógica y filosofía de la ciencia” introduce a los estudiantes en los debates y polémicas sobre los alcances y límites del conocimiento científico y sobre el sustento que tienen las afirmaciones que se hacen en ciencia. Se presentan elementos de lógica y metodología que permiten orientar la reflexión sobre el rol de la demostración en matemática y el de los datos empíricos y las evidencias en ciencias fácticas como la física. Se abordan también otras temáticas, tales como la forma en que interviene la creatividad humana en el desarrollo de la ciencia, la manera en que fueron cambiando los criterios de aceptación de teorías, los modos de representar el conocimiento y la relación de la ciencia, tanto

en el proceso de producción de conocimiento como en los productos mismos, con el contexto socio-histórico en el que se desarrolla.

El eje “Historia de la ciencia” presenta a los estudiantes la evolución de ciertas ideas centrales en el desarrollo de la física. Interesa detenerse en los cambios en la forma de hacer ciencia y las dificultades que enfrentaron para su aceptación ciertas ideas que hoy son parte de nuestro conocimiento cotidiano básico (casos como la estructura y conformación de nuestro sistema planetario). Esto requiere recuperar tanto aspectos de la historia interna de las disciplinas como de su historia externa. Respecto de la primera, además de los cambios en las teorías mecánicas y cosmológicas, se incluye el problema de la articulación de teorías, que se aborda a partir de las incompatibilidades de la teoría cosmológica de Copérnico y la teoría física de Aristóteles. Respecto de la historia externa, se propone tratar, por un lado, la influencia que el contexto tiene en la aceptación de teorías, y por otro, los cambios que ciertos desarrollos científicos produjeron en la imagen del hombre sobre sí mismo. En relación con esto último, se incluye una breve historia de la evolución de las especies como recurso para introducir los descentramientos del hombre (la cosmología de Newton “saca” al hombre del centro del universo, y la teoría de Darwin, de su posición biológica de especie privilegiada).

El eje “Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad” inicia a los estudiantes en discusiones actuales respecto del papel de la ciencia en la sociedad. Mediante el planteo de problemas significativos, se introduce la discusión respecto del rol de la ciencia en el desarrollo económico y social y las virtudes y

los riesgos de las aplicaciones tecnológicas. Interesa, también, situar el desarrollo de la ciencia en nuestro país mediante una breve revisión histórica de sus instituciones científicas, sus desarrollos más importantes y una aproximación al funcionamiento del sistema científico-tecnológico en la Argentina.

Se prevé que los contenidos se aborden a partir del estudio de casos concretos de la historia de la ciencia y de la tecnología y, a su vez, problemas de actualidad en los que los métodos, resultados y/o soluciones que brinda la ciencia tengan impacto social.

El bloque brinda la oportunidad de ejercitar la lectura comprensiva de textos de divulgación científica y artículos académicos seleccionados.

### PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

- Proporcionar herramientas para reflexionar sobre los alcances y límites de los modelos.
- Promover el desarrollo de capacidades de análisis y argumentación, así como también la de producción de materiales sencillos de divulgación.
- Presentar diferentes perspectivas desde las que se conciben los problemas de la ciencia y la tecnología en la sociedad y motivar la discusión de las mismas.

- Estimular el desarrollar actitudes de curiosidad, exploración y búsqueda sistemática de explicaciones.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Comprender a la ciencia como producto humano; entender la forma en que la ciencia construye sus ideas y valida sus afirmaciones.
- Comprender aspectos relevantes de la trama social en la que se enmarca la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- Evaluar la confiabilidad de las fuentes de información científica.
- Construir y valorar argumentaciones en materia de asuntos polémicos que involucren conocimientos de ciencia y tecnología.
- Diferenciar los modos de validación de conocimientos en las ciencias fácticas y en las formales.
- Desarrollar materiales de difusión en ciencia y tecnología, en el marco de la tarea escolar, para la comunidad extendida.

## EJES Y CONTENIDOS

## CIENCIA, FILOSOFÍA, HISTORIA Y SOCIEDAD

Ejes	Contenidos
<p><b>Lógica y filosofía de la ciencia</b></p>	<p><b>Lógica proposicional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas de verdad. Razonamientos: inductivos y deductivos. Razonamientos válidos e inválidos. Prueba de validez. Falacias.</li> <li>• Lógica de predicados. Conceptos de enunciados cuantificados universal y existencialmente. Negación de enunciados cuantificados. Formas de verificación de enunciados cuantificados. Reglas de instanciación y generalización.</li> </ul> <p><b>Ciencias fácticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos inductivo e hipotético-deductivo. La ciencia como actividad creativa con métodos para logros parciales. Formas de validación. El problema de la observación científica. Imposibilidad de la verificación.</li> <li>• El modus tollens y las dificultades de la falsación en ciencia (las hipótesis <i>ad hoc</i>).</li> <li>• El papel de la historia de la ciencia. Nueva filosofía de la ciencia. Kuhn: ciencia normal y ciencia extraordinaria.</li> </ul> <p><b>Ciencias formales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nociones de sistema axiomático. Diferencias con las ciencias formales. Formas de validación.</li> </ul> <p><b>Concepto de modelo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencias de significado en matemática y ciencias fácticas.</li> </ul>
<p><b>Historia de la ciencia</b></p>	<p><b>Historia de los modelos físicos y cosmológicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física y cosmología aristotélica. El universo de esferas concéntricas aristotélico. Diferencias físicas entre la región sublunar y la celeste. Las explicaciones aristotélicas de la caída de los cuerpos y del ascenso del agua, el horror al vacío.</li> <li>• El problema de los planetas: los trabajos de Eudoxo, Platón y Aristarco. Las teorías de Ptolomeo y Copérnico. Las leyes de Kepler.</li> <li>• Incompatibilidades de la física aristotélica y la cosmología copernicana. Los aportes de Galileo: el argumento de la torre, inercia galileana, ley de caída de los cuerpos. Los experimentos mentales. Contexto histórico: Galileo y la iglesia católica.</li> <li>• Física y cosmología newtoniana. La inercia newtoniana y las leyes de movimiento. La Ley de Gravedad. El universo mecánico infinito de Newton. Revolución científica del siglo XVII: matematización, experimentalismo, control de variables. El caso de Torricelli y el mar de aire.</li> <li>• Física relativista y cuántica: ideas centrales. Las dificultades de las teorías previas: la órbita de Mercurio y la radiación de cuerpo negro. La velocidad de la luz como límite. El indeterminismo de la cuántica.</li> <li>• La teoría del <i>Big Bang</i>. El espacio en expansión. Los límites del universo y su evolución desde los inicios. La idea de universo finito sin límites.</li> </ul> <p><b>Historia de la geometría</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empirismo geométrico, axiomatización euclidiana, surgimiento de las geometrías no euclidianas.</li> </ul> <p>Contenido optativo: la revolución darwiniana y la revolución copernicana. El rol de ambas revoluciones en la sociedad. Descentramientos del hombre.</p>
<p><b>Relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El rol de la ciencia en el desarrollo económico y humano. Teoría de riesgo. Impactos positivos y negativos de ciertos desarrollos científicos: la penicilina, la máquina de vapor, los desarrollos atómicos.</li> <li>• Aplicaciones tecnológicas y medio ambiente. Impacto y riesgo ambiental de la energía nuclear, la hidroeléctrica y la de combustibles fósiles. Las energías renovables y su eficiencia en relación con las no renovables.</li> <li>• Instituciones y desarrollo de la ciencia en la Argentina. Breve historia de las instituciones científicas argentinas. El Conicet, la ciencia y la tecnología en las universidades. La ciencia y la tecnología argentina: las transfusiones, los trabajos de los premios Nobel, la tecnología nuclear y aeroespacial, etcétera.</li> </ul>

Unidades curriculares sugeridas para desarrollar este bloque:

- Lógica y Filosofía de la Ciencia.
- Ciencia en Contexto (Historia de la Ciencia, Sociedad y Ciencia). Se sugiere que se adopte un formato mixto que combine talleres, jornadas y seminarios.

## BLOQUE: APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA

### PRESENTACIÓN

Este bloque amplía el campo de aplicación de la matemática más allá de los contenidos de la formación general, enfatizando su capacidad como herramienta de modelización problemas de índole diversa. Como estrategia general para el desarrollo del bloque, se sugiere presentar situaciones problemáticas cuya modelización requiera la introducción de nuevos conceptos matemáticos o una profundización de otros ya vistos en la formación general.

Trabajar con modelos involucra tres aspectos que estarán presentes en el desarrollo de todo el bloque:

- generar el modelo identificando las variables y las relaciones entre ellas,
- comprender cómo funciona el modelo y poder aplicarlo a otras situaciones, y
- aplicar las herramientas matemáticas involucradas para resolver el problema interpretando los resultados obtenidos.

Algunos contenidos matemáticos ya forman parte de la formación general, pero en su tratamiento en

este bloque se pretende profundizar con mayor detenimiento en algunos aspectos, tanto en lo referido a la aplicación como en sus propiedades en tanto entidades matemáticas.

Los procesos de cálculo pueden realizarse mediante el uso de tecnología conveniente (*software* matemático, por ejemplo). No es relevante que los estudiantes apliquen complejos algoritmos para la resolución de operaciones, teniendo disponible el recurso tecnológico.

El bloque comprende dos ejes en los que se utilizan modelos matemáticos tanto para el tratamiento de problemas físicos como no físicos.

El eje “Modelos matemáticos para problemas no físicos” presenta problemas de disciplinas científicas diferentes de la física, problemas no científicos para cuyo tratamiento la matemática brinda herramientas útiles y problemas intramatemáticos que requieren de modelización. El tipo de problemas incluidos remite a diferentes contenidos de matemática, pero busca mostrar la diversidad de problemas que pueden abordarse mediante recursos matemáticos. Se incluyen, aunque no de manera excluyente, problemas que requieran el uso de grafos, programación lineal, modelización mediante funciones (como es el caso del crecimiento poblacional), ecuaciones y sistemas y recursos geométrico-analíticos para la resolución de problemas prácticos.

El eje “Matemática para la física” introduce el uso de la modelización matemática de fenómenos físicos, teniendo en cuenta que resulta una poderosa herramienta para tratar fenómenos sencillos pero también complejos. Por un lado, disponer de mayor número de herramientas matemáticas favorece el estudio riguroso de determinados procesos físicos y permite desarrollar

análisis y conjeturas más complejas. Por otro, los problemas físicos sirven de soporte para la introducción de algunos conceptos matemáticos de gran relevancia, como los de límite, derivada e integral. En el desarrollo de este eje se incluyen, además, contenidos referidos a magnitudes vectoriales, funciones trigonométricas y algunos involucrados en las prácticas experimentales. No se pretende un tratamiento formal matemático exhaustivo, sino uno conceptual y aplicado. Particularmente, se tendrá en cuenta esta orientación al trabajar con los conceptos de vectores, límite, derivada e integral, aplicados a fenómenos físicos.

### PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

- Proponer situaciones que permitan profundizar la capacidad de resolución de problemas a partir de la modelización matemática.
- Promover el uso de la matemática como herramienta para la descripción, explicación y predicción en disciplinas fácticas.
- Desarrollar actividades que:
  - involucren el uso de conceptos matemáticos para modelar situaciones físicas,
  - amplíen el campo de conceptos y modelos físicos expresables en lenguaje matemático,
  - amplíen conceptos matemáticos en el área de cálculo.
- Ofrecer herramientas matemáticas que permitan explicar y predecir fenómenos.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Operar con modelos matemáticos y no matemáticos en la resolución de problemas.
- Operar con funciones, ecuaciones y triángulos para resolver problemas modelados mediante estas herramientas.
- Profundizar el estudio y análisis de fenómenos de física clásica mediante el uso de modelos más ajustados.
- Operar con modelos matemáticos en física.
- Operar geoméricamente con vectores aplicados a la representación de magnitudes físicas.
- Operar con las funciones seno y coseno para la modelización de problemas.
- Aplicar los conceptos de límite, derivada e integral para la resolución de situaciones problemáticas en el campo de la física.
- Reconocer el significado de los parámetros involucrados en las funciones seno y coseno en las aplicaciones que se traten.

EJES Y CONTENIDOS

APLICACIONES DE LA MATEMÁTICA

Ejes	Contenidos
<p><b>Modelos matemáticos para problemas no físicos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de modelización de problemas de optimización. Programación lineal. Técnicas de resolución de problemas.</li> <li>• Modelización mediante recursos gráficos. Problemas que involucran el uso de recursos geométricos, diagramas y grafos.</li> <li>• Modelización mediante funciones. Problemas no físicos que involucren funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas.</li> <li>• Modelización mediante ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales. Problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas y tres ecuaciones con tres incógnitas.</li> <li>• Posicionamiento por triangulación.</li> </ul>
<p><b>Matemática para la física</b></p>	<p><b>Magnitudes vectoriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterización vectorial de los movimientos rectilíneos y curvilíneos.</li> <li>• Tratamiento vectorial de la Segunda Ley de Newton. Estudio particular de situaciones de reposo.</li> </ul> <p><b>Nociones de cálculo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El límite y la derivada como herramientas para la definición de magnitudes físicas.</li> <li>• Uso de integrales en la física de cuerpos extensos. Cuerpo rígido.</li> </ul> <p><b>Estudio del movimiento armónico y las ondas mecánicas a partir de las funciones seno y coseno.</b></p> <p><b>Desarrollo de prácticas experimentales</b> con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• implementación del método de cuadrados mínimos y ajuste de curvas;</li> <li>• herramientas de estadística, para la evaluación de las indeterminaciones en las mediciones con análisis de error absoluto y relativo porcentual.</li> </ul>

Unidades curriculares sugeridas para desarrollar este bloque:

- Laboratorio de Matemática.
- Matemática para la Física.

**BLOQUE: FÍSICA CUALITATIVA**

**PRESENTACIÓN**

En este bloque se busca presentar los avances científicos que han revolucionado la vida de los seres humanos, destacando su aplicación tecnológica y enfatizando sus fundamentos dentro del campo de la física. Se abordan también temas de agenda vigentes en física

con un nivel de profundización asequible para los estudiantes.

La diversidad de problemáticas que puede abordarse es amplia, y queda a criterio del equipo docente, con la advertencia de acotar a aquellas cuestiones que sean relevantes para los estudiantes y cuyos contenidos de física se encuadren en áreas no presentadas hasta el momento. En el desarrollo se priorizará un tratamiento cualitativo de los modelos físicos involucrados.

El bloque comprende dos ejes que permiten abordar los avances en el campo de la física desde dos perspectivas diferentes: la histórica y la actual.

El prime eje, “Fundamentos físicos de tecnologías significativas para el hombre”, incorpora diferentes

elementos que han sido fundamentales para el desarrollo de la sociedad, poniendo en relieve los aspectos físicos que subyacen a su funcionamiento. Temas de la física clásica y la física moderna sustentan los principios de funcionamiento de, entre otros, la máquina de vapor o el GPS. Se desarrollarán prácticas de laboratorio que acompañen los diversos estudios de casos encarados.

El eje “Temas de física actual” propone una aproximación al estudio de temas de vanguardia o acontecimientos recientes en el campo de esta ciencia. Resulta fundamental, entonces, el trabajo con fuentes variadas como revistas de divulgación científica, de ciencia especializada y espacios virtuales de actualidad que acercan las últimas noticias sobre avances científicos de manera tal de permitir a los estudiantes acercarse no solo a las cuestiones que están en la agenda científica sino también al modo en que se difunden o divulgan sus avances. La visita a laboratorios, la realización de mesas redondas con científicos o especialistas, los seminarios, entre otros, son recursos valiosos para el trabajo en este eje.

Este eje permite llevar adelante un proyecto destinado al abordaje de los desafíos de la ciencia en la actualidad. En el mismo se pretende promover la capacidad de análisis de la información y de la argumentación en ciencias. También promueve, por otro lado, reflexionar y dimensionar el alcance de las problemáticas que enfrenta en la actualidad la investigación científica y su insoslayable relación con la tecnología en sociedad.

A través del desarrollo de este proyecto, se pretende que los alumnos puedan indagar, analizar,

diagnosticar y evaluar problemáticas reales de la ciencia, en particular del ámbito de la física, transitando por las diferentes etapas asociadas con la planificación y gestión de proyectos. Se privilegian en este espacio situaciones de enseñanza que propicien el trabajo activo y colaborativo entre los alumnos.

El proyecto debería partir de la selección de una problemática científico tecnológica que impacte en la sociedad, para luego indagar sobre los sitios y modos en que se produce el conocimiento en las áreas vinculadas a esa problemática, el análisis de cómo esa problemática es presentada en los medios de comunicación o en el ámbito de la divulgación científica, para llegar a una instancia final de debate donde se pongan de manifiesto los aspectos éticos vinculados a la actividad científica del caso seleccionado.

La física actual brinda casos de interés para este tipo de trabajo; la diversidad de tales casos es muy amplia, y la selección de casos que resulten interesantes y conceptualmente ricos queda supeditada al interés específico de cada docente y de la comunidad escolar.

### PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

- Proponer actividades que involucren un tratamiento no matematizado de problemas modelados mediante conceptos físicos.
- Realizar experiencias en el laboratorio escolar que permitan poner a prueba los modelos analizados.
- Desarrollar actividades que amplíen el campo de conceptos y modelos físicos expresables en lenguaje matemático.
- Promover la lectura y análisis de textos científicos sencillos y revistas de divulgación.

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE**

- Operar de manera cualitativa con modelos físicos.
- Reconocer los principios físicos de funcionamiento en dispositivos presentes en el entorno de los estudiantes que hayan sido trabajados en clase.
- Reconocer el carácter inacabado del conocimiento científico e identificar interrogantes de la ciencia aún sin resolver.
- Leer artículos sencillos de física e identificar los problemas planteados, las hipótesis propuestas, las distintas alternativas de resolución y las conclusiones a las que se arriban.
- Interpretar y analizar críticamente la información científica que se presenta en los distintos medios de comunicación (diarios, televisión, internet, etcétera), distinguiendo fuentes confiables de aquellas que no lo son y diferenciando opiniones de argumentos.

**EJES Y CONTENIDOS**

**FÍSICA CUALITATIVA**

Ejes	
<p><b>Fundamentos físicos de tecnologías significativas para el hombre</b></p>	<p><b>Principios físicos de funcionamiento de:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• máquina de vapor;</li> <li>• generadores, motores;</li> <li>• posicionamiento de aviones mediante GPS;</li> <li>• resonador magnético.</li> </ul> <p><b>Abordaje de al menos un caso que contemple contenidos de termodinámica, y otro, de electromagnetismo.</b></p>
<p><b>Temas de física actual</b></p>	<p><b>Aproximación a temas de relevancia actual en el campo de la física.</b> Ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nanotecnología.</li> <li>• Superconductores.</li> <li>• Materia oscura.</li> <li>• Modelo estándar de física de partículas.</li> </ul> <p><b>Fundamentos físicos. Aplicaciones potenciales en el campo de la ciencia y la tecnología.</b></p> <p><b>Desarrollo de un proyecto de integración final basado en el análisis de los desafíos que enfrenta la investigación científica en la actualidad.</b></p>

Unidades curriculares sugeridas para desarrollar este bloque:

- Física y Tecnología.
- Problemáticas de la Física Actual.

## BLOQUE: EXPERIMENTACIÓN EN CIENCIAS

### PRESENTACIÓN

El carácter teórico de la física se manifiesta en el uso de modelos (matemáticos y no matemáticos). En su carácter de ciencia experimental, la física permite construir y validar sus ideas desde el campo empírico. El laboratorio escolar es un espacio indispensable en la construcción del conocimiento en ciencias fácticas y en él se desarrollan, entre otras, las capacidades de observación, medición, anticipación y análisis.

Este bloque involucra el abordaje experimental de la física mediante la realización de trabajos de laboratorio que acerquen al estudiante al análisis de los fenómenos naturales, elaborando modelos explicativos sencillos. Se trata de incentivar la propuesta de conjeturas y su puesta a prueba por parte de los estudiantes.

Se prioriza la realización de prácticas de laboratorio en las que se lleven a cabo mediciones que favorezcan el acercamiento de los estudiantes a los diferentes instrumentos y al proceso de medición, evaluando sus alcances y limitaciones. Se realiza una introducción a la teoría de error, presentando los tipos de errores más comunes y los modos de disminuirlos. Asimismo, se busca recopilar datos experimentales que permitan un primer análisis numérico de las posibles relaciones

entre variables y la aproximación a modelos matemáticos sencillos.

El proceso de modelización se presenta prioritariamente como un emergente de la experimentación, y se busca acotar la complejidad del mismo al nivel de los estudiantes.

Los ejes de este bloque son “Laboratorio de fluidos” y “Laboratorio de óptica”, elegidos por su rico contenido en experiencias sencillas y la posibilidad de trabajar con modelos explicativos y modelos matemáticos simples.

El propósito es que los modelos explicativos (matemáticos o no) se presenten a partir de las experiencias, y no a la inversa. Se promueve que la construcción de conocimientos se asiente en la observación y el análisis de los fenómenos cotidianos, que abran camino a la elaboración de conjeturas o hipótesis plausibles de ponerse a prueba en el laboratorio escolar. De este modo, se incentiva tanto la elaboración de conjeturas como el intercambio de ideas y puntos de vista entre los estudiantes. Se propone el diseño de algunas experiencias que permitan manejar valores numéricos y establecer relaciones entre ellos y la inclusión de otras, en las cuales lo importante sea el tratamiento cualitativo de las variables y el modo en que entran en juego en el fenómeno por estudiar.

Se propone el uso de diversos instrumentos de medición, pero también la posibilidad de construcción de otros. Esta experiencia enriquece el trabajo experimental y obliga a trabajar en el diseño, la corrección de errores, la calibración del instrumento y a abordar conceptos elementales de metrología.

### PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

- Proporcionar actividades variadas que profundicen el tratamiento de conceptos matemáticos ya tratados en la formación general.
- Acercar a los estudiantes a los modos de construcción de conocimiento de las ciencias fácticas generando espacios experimentales donde se privilegie la observación detallada, el análisis crítico, la propuesta de hipótesis y conjeturas y el trabajo a partir del error.
- Desarrollar actividades que permitan involucrar a los alumnos en procesos de medición y tratamiento de errores.
- Desarrollar en los estudiantes hábitos de trabajo en equipo.
- Propiciar el intercambio de información experimental mediante la redacción de informes de laboratorio o exposiciones orales donde el estudiante deba explicar y fundamentar los resultados de sus experiencias.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Adquirir habilidades para la medición de: presión, temperatura, densidad, velocidad, masa, longitud y tiempo.
- Identificar las variables que caracterizan los fenómenos de estudio, y establecer posibles correlaciones entre ellas.
- Adquirir habilidades de comunicación mediante la confección de informes de laboratorio.
- Operar de manera cualitativa y cuantitativa con modelos físicos.
- Elaborar diseños experimentales que permitan la puesta a prueba de conjeturas.
- Establecer correlaciones entre variables.
- Reconocer las características de la puesta a prueba de conjeturas, comparando los datos experimentales con las predicciones del modelo.

## EJES Y CONTENIDOS

## EXPERIMENTACIÓN EN CIENCIAS

Ejes	Contenidos
<p><b>Laboratorio de fluidos</b></p>	<p><b>Uso de instrumentos de medición: balanza, regla, calibre, probeta, cronómetro, barómetro, manómetro, densímetro, tubo de Pitot, termómetro de laboratorio. Valor representativo de una medición e indeterminación experimental. Apreciación del instrumento. Tratamiento del error en la medición.</b></p> <p>El uso de los instrumentos de medición antes descriptos se encuadran las siguientes temáticas experimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de presión manométrica y absoluta. Principio de vasos comunicantes. Experiencia de Arquímedes para determinar la densidad de un sólido. Estudio empírico de la condición de flotación. Estudio del caso de flotación de un barco y ascenso/descenso de un globo aerostático. Construcción y uso de un densímetro. Discusión de métodos para pesar el aire (baroscopio).</li> <li>• Aproximación experimental al teorema de Bernouilli: estudio del caso de la fuerza de sustentación y el vuelo del avión. Construcción y uso de un tubo de Pitot.</li> <li>• Estudio experimental de la viscosidad de diversas sustancias y su dependencia con la temperatura. Determinación de la velocidad terminal o límite. La viscosidad y el transporte de fluidos reales: caso del transporte de agua para distribución domiciliaria y caso de la circulación de la sangre por venas y arterias. Comportamiento elástico de la superficie del agua pura y con sustancias en solución. Construcción y uso de un viscosímetro casero.</li> </ul>
<p><b>Laboratorio de óptica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interacción de la luz con materiales del entorno.</li> <li>• La óptica de la cámara fotográfica analógica y la cámara digital. El fotómetro como instrumento básico del fotógrafo profesional. El uso de filtros en la fotografía.</li> <li>• El ojo como sistema óptico. Problemas de la visión. La percepción del color. Luces y pigmentos. Sombras de colores.</li> <li>• La observación de lo muy pequeño y lo muy lejano: el microscopio y el telescopio.</li> <li>• La fibra óptica: reflexión total interna.</li> </ul>

Unidad curricular sugerida para desarrollar este bloque:

- Laboratorio.

## FORMAS DE CONOCIMIENTO Y TÉCNICAS DE ESTUDIO

La educación secundaria requiere la apropiación, por parte de los estudiantes, de distintas formas de conocimiento y técnicas de estudio. Algunas de ellas son compartidas por diversas asignaturas, por ejemplo, el análisis de texto, la elaboración de resúmenes y síntesis, la lectura de gráficos. Sin embargo, hay modos de conocer que adquieren especificidad en el marco de las diferentes orientaciones. En la Orientación en Matemática y Física cobran particular relevancia:

A lo largo de todos los espacios de la orientación:

- Análisis y registro de datos obtenidos de distintos ámbitos (observación, experimentación, textos, información estadística, etcétera).
- Construcción de argumentos y demostraciones.
- Comparación de información presentada mediante distintas formas de representación.
- Cambio de forma de representación de la información: por ej. gráfico a texto argumentativo, ilustración a esquema, representación matemática a texto.
- Elaboración de textos argumentativos escritos y argumentaciones en debate oral.
- Elaboración de hipótesis explicativas y aplicación de modelos matemáticos para el tratamiento de problemas.
- Interpretación de los fenómenos a partir del uso de modelos matemáticos, distinguiendo los fenómenos naturales de los modelos que los interpretan.
- Planteo de preguntas y formulación de explicaciones a partir de situaciones problemáticas que tienen conexión con la vida cotidiana.

En el tratamiento de los conocimientos en el campo de la física en relación con datos empíricos, interesa destacar:

- Identificación de indicadores.
- Confección de tablas y cuadros.
- Diseño y realización de experiencias sencillas.
- Confección de gráficos a partir de tablas y datos.
- Selección de variables relevantes.
- Control y modificación de variables. Medición.
- Análisis de experimentos hechos por otros, actuales o históricos.
- Análisis de consecuencias en simulaciones al modificar variables.
- Manejo de instrumentos y materiales de laboratorio de forma adecuada y segura.

En relación con la comunicación y selección de información:

- Construcción y presentación de argumentos.
- Comprensión del punto de vista de los otros.
- Aplicación de diferentes estrategias para presentar las perspectivas planteadas.
- Presentación de exposiciones.
- Selección de fuentes confiables para la obtención de información.
- Transferencia de conocimientos usando diferentes formatos y soportes.

En relación con los contenidos abordados en el bloque “Ciencia, filosofía, historia y sociedad”:

- Lectura, análisis e interpretación de textos históricos, literarios y de divulgación vinculados a temáticas científicas.
- Estudio y análisis de casos concretos de la historia de la ciencia y de la tecnología.
- Confección de monografías e informes.
- Elaboración de argumentos sobre temas de actualidad en relación con los avances tecnológicos.

## ORIENTACIONES GENERALES PARA LA EVALUACIÓN

Diseñar una estrategia de evaluación implica tomar un conjunto de decisiones referidas a qué información se precisa para este fin, cómo obtenerla, con qué criterios valorarla, cómo medir los resultados obtenidos y cómo utilizarlos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El diseño del programa de evaluación contemplará las siguientes características:

- Incluir al menos tres instancias de evaluación por alumno por trimestre y/o cuatrimestre en momentos claves de la secuencia previamente planificados.
  - Atender a la evaluación de los distintos tipos de aprendizaje propios del área de saber (conocimientos, procedimientos, habilidades, actitudes, etcétera).
  - Tener en cuenta el proceso de aprendizaje de los alumnos, conociendo sus puntos de partida y compartiendo información con docentes de otras unidades curriculares y otros años.
  - Promover la utilización de diversas propuestas de evaluación (pruebas escritas y orales, coloquios, portfolios, análisis de casos, matrices de valoración).
  - Considerar instancias de retroalimentación, devoluciones de las valoraciones hechas por el docente, posibilidades de consulta, la realización junto con los alumnos de listas de cotejo sobre lo que se evalúa, en las que se explicitan los objetivos esperados y de rúbricas o escalas de valoraciones, en las que quede claro los grados de desarrollo de un conocimiento o práctica esperados.
  - Incluir el punto de vista del joven en el proceso de evaluación, ya sea mediante evaluaciones de pares, como de autoevaluaciones.
- Contemplar los distintos propósitos de la evaluación, incluyendo instancias diagnósticas, formativas y sumativas.

Interesa destacar que en el ciclo orientado deberán brindarse a los estudiantes oportunidades crecientes para fortalecer capacidades de autoevaluación y coevaluación.

En el Bachillerato Orientado en Matemática y Física, los alumnos serán evaluados en las distintas unidades curriculares; cada unidad curricular recupera los objetivos del bloque o de los bloques que correspondan.

### PAUTAS PARA EL DESARROLLO DE PROGRAMAS DE EVALUACIÓN

Con el propósito de proveer información para revisar y reorientar la enseñanza, promover la autorregulación y el aprendizaje autónomo de los jóvenes y recoger información sobre sus progresos, se plantea la necesidad de:

- Inscribir la evaluación en las situaciones de enseñanza y de aprendizaje. Cuanto más gradual y coherente sea el paso de la actividad diaria en el aula a la evaluación, más podría favorecer en los alumnos otra relación con los quehaceres y saberes de la orientación.
- Planificar actividades preparatorias en las que se expliciten los parámetros y criterios que serán utilizados en la evaluación de las producciones de los alumnos, incluso los implícitos.
- Hacer énfasis en actividades que demanden la interiorización, autorregulación y uso autónomo de las habilidades y conocimientos en una amplia gama de situaciones.

- Utilizar para la evaluación actividades y tareas variadas, globales y que se prolonguen en el tiempo respetando el proceso.
- Considerar la dimensión social del aprendizaje, de modo que se alternen instancias de realización individual y grupal.

En el contexto de la Orientación en Matemática y Física, se podrá atender, entre otras, a las siguientes estrategias sugeridas:

- Resolución y planteo de problemas inter y multidisciplinarios.
- Diseño de proyectos que brinden oportunidades para el análisis y la interpretación de distintas temáticas.
- Elaboración de producciones escritas (informes, proyectos colaborativos de escritura, monografías, entre otros).
- Realización de presentaciones orales y/o visuales (páginas web, posters, proyecciones dinámicas, etcétera) con apoyo en los recursos que brindan las TIC.
- Participación en actividades (formas de argumentación y recursos puestos en juego en las discusiones en el aula, argumentos sostenidos en actividades en talleres, etcétera).
- Realización de trabajos en el laboratorio que propicien la adquisición de habilidades que faciliten realizar observaciones, utilizar instrumentos y aparatos e incorporar técnicas para el trabajo del laboratorio.
- Elaboración de informes de laboratorio donde se describan las observaciones realizadas, se identifiquen las variables relevantes en el fenómeno en estudio, se fundamenten las conjeturas, se elaboren conclusiones, entre otras actividades.
- Participación en grupos de trabajo donde los estudiantes puedan evaluar en qué grado la teoría puede explicar y anticipar los resultados experimentales.
- Construcción y análisis de gráficos a partir de mediciones experimentales realizadas en el laboratorio y búsqueda de relaciones entre las variables puestas en juego en dicho fenómeno; se posibilitará, a partir de ello, la construcción de un modelo matemático.
- Participación en debates en los que se promueva el intercambio de hipótesis, conjeturas y conclusiones acerca de fenómenos físicos en estudio y que propicien el desarrollo de la capacidad argumentativa.
- Análisis y discusión de casos no empíricos que permitan la conjetura de modelos matemáticos por parte de los estudiantes.
- Participación en espacios de discusión sobre limitaciones y alcances de los modelos propuestos para los fenómenos en estudio.
- Aplicación de modelos matemáticos ya analizados a situaciones nuevas.
- Operación con las herramientas matemáticas en el marco de un modelo.

Particularmente, para el bloque “Ciencia, filosofía, historia y sociedad” interesa orientar la evaluación a:

- La elaboración de producciones escritas (informes, proyectos colaborativos de escritura, monografías, entre otros).
- La realización de presentaciones orales y/o visuales (páginas web, posters, proyecciones dinámicas, etcétera) con apoyo en los recursos que brindan las TIC.
- La participación en actividades (formas de argumentación y recursos puestos en juego en las discusiones en el aula, argumentos sostenidos en actividades en talleres, etcétera).

## ASIGNATURAS ORIENTADAS

### HISTORIA (ORIENTADA, QUINTO AÑO)

#### PRESENTACIÓN

Historia para quinto año de la Nueva Escuela Secundaria, centrada en la historia de las ideas en la Argentina, presenta un panorama de ideas enunciado en los escritos de algunas figuras significativas que pensaron la Argentina a lo largo de casi doscientos años, desde la Revolución de Mayo hasta finales del siglo XX: políticos, científicos, intelectuales, estudiantes, sindicalistas y otros sujetos colectivos que reflexionaron sobre las experiencias pasadas y sus circunstancias, diseñaron proyectos hacia el futuro, y expresaron desilusiones y respuestas ante problemas nacionales de diversa índole: políticos, sociales, económicos, culturales, científicos, pedagógicos, entre otros.

A partir de la presentación de textos de una gran heterogeneidad, tanto en su orientación ideológica como en su formato (periodístico, ensayístico, novelístico, epistolar, manifiestos, discursivo-parlamentario) e inscriptos en la trama política de cada período histórico, se intenta orientar al alumno de quinto año en la reconstrucción de las miradas que tenían esos autores.

Esta propuesta se basa principalmente en la lectura, el análisis y la interpretación de un conjunto variado de textos significativos de los debates de períodos claves de la historia argentina, organizados en bloques y ejes temáticos. Se pretende recorrer trayectos ideológicos

comunes a todas las orientaciones de la NES y focalizar, particularmente, en cuestiones propias de cada orientación.

#### PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

Con este diseño de una historia de las ideas en la Argentina, se intenta:

- Afianzar, profundizar y ampliar el conocimiento de procesos ya estudiados.
- Advertir la estrecha vinculación entre las ideas y los hechos.
- Reconocer los préstamos ideológicos y las resignificaciones que realizan los autores, como también sus aportes propios en momentos cruciales de la historia argentina.

#### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar quinto año, los alumnos serán capaces de:

- Leer, analizar e interpretar las ideas que circularon en la Argentina a partir de una serie heterogénea de textos significativos de cada período histórico estudiado.
- Relacionar los sucesos políticos, económicos, sociales y culturales con las corrientes de ideas,

sus tensiones y consonancias que marcaron cada época.

- Advertir los cambios y las continuidades en las trayectorias que recorren las ideas desde la Revolución de Mayo hasta finales del siglo XX.
- Buscar el significado de las ideas en el contexto correspondiente al autor y en su obra para restituir la

visión que los seres humanos de tiempos pasados tenían de su época y de sus problemas.

- Lograr una comunicación oral y escrita de manera clara, ordenada y coherente de los argumentos, puntos de vista, tensiones que aparecen en los textos seleccionados.

## CONTENIDOS

### HISTORIA DE LAS IDEAS EN LA ARGENTINA, SIGLOS XIX Y XX - ORIENTACIÓN EN MATEMÁTICA Y FÍSICA

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p><b>Unidad I: Ilustración y revolución (1776-1826)</b></p> <p>La difusión de las ideas ilustradas en el Río de la Plata.</p> <p>Los primeros periódicos.</p> <p>El pensamiento de Manuel Belgrano y la apertura de la Academia de Matemáticas.</p> <p>El pensamiento pedagógico y científico de Mariano Moreno.</p> <p>Los aportes de Bernardino Rivadavia al desarrollo de las ciencias: la fundación de la Universidad de Buenos Aires y el Museo de Ciencias Naturales.</p> <p>La contratación de científicos extranjeros para las cátedras universitarias.</p> <p>Tensiones ideológicas en los gobiernos revolucionarios y durante la década de 1820: laicismo-clericalismo, centralismo-federalismo.</p>	<p>Para comenzar el estudio de las ideas en la Argentina a lo largo de los siglos XIX y XX, se sugiere recuperar aquellos contenidos de historia de la formación general de tercero y cuarto años, tanto en la escala mundial, regional y especialmente en la escala argentina, para facilitar la contextualización de las fuentes históricas que constituyen el eje vertebral de esta asignatura.</p> <p>La lectura y el análisis de fuentes históricas en sus distintos formatos y géneros constituyen el material insoslayable e insustituible para el abordaje de esta propuesta.</p> <p>Otros recursos se sumarán y facilitarán la comprensión y la contextualización de los autores y sus obras. De esta manera, la utilización de líneas de tiempo y cuadros comparativos de los procesos fundamentales ocurridos en cada escala posibilitará la ubicación espacio-temporal de los autores y las obras sugeridas con el fin de interpretar y analizar los trayectos que recorren las ideas en nuestro país.</p> <p>A partir de algunos textos sugeridos para abordar los contenidos, resulta de interés promover que el estudiante establezca las vinculaciones entre las ideas que circulaban en los ámbitos académicos, eclesiásticos y políticos y los hechos ocurridos, las instituciones creadas, las tensiones y acuerdos políticos a lo largo de este período.</p> <p>Asimismo, resulta pertinente destacar el papel de los primeros periódicos como medios por excelencia para la difusión y discusión de ideas en el espacio rioplatense.</p> <p>Se pretende que los alumnos puedan identificar el sentido de circulación de proyectos políticos, sociales, económicos y culturales que atravesaron el eje atlántico y cómo fueron reinterpretados, adaptados o rechazados en el ámbito local durante el proceso de las guerras de independencia y la construcción de un Estado y una nación independientes.</p> <p>Estos textos sugeridos –u otros que puede escoger el docente– apuntan a hacer oír e interpretar las voces de quienes fueron protagonistas de la trama política y cultural y política de este período histórico.</p> <p>Se sugiere seleccionar al menos entre tres y cuatro de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel Belgrano, “Educación,” en: José Carlos Chiaramonte, <i>Ciudades, provincias, Estados: Orígenes de la Nación Argentina (1800-1846)</i>. Buenos Aires, Ariel, 1995.</li> <li>• Academia de Náutica, establecida por el Real Consulado, 26 de noviembre de 1799.</li> <li>• Creación del Museo de Ciencias Naturales.</li> <li>• Martín Rodríguez y Bernardino Rivadavia, “Edicto de erección de la Universidad de Buenos Ayres,” en <i>Programa de Historia y Memoria. 200 años de la UBA</i>.</li> <li>• Felipe Senillosa, <i>Programa para un curso de geometría</i>, 1821.</li> </ul>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p><b>Unidad II: Romanticismo y liberalismo en la Generación del 37</b></p> <p>La mediación de Echeverría en la introducción del romanticismo en el Plata.</p> <p>La cultura bajo el régimen rosista. El Salón Literario, revistas y periódicos.</p> <p>Los programas de construcción política y nacional de Sarmiento y de Alberdi: el papel del desarrollo de las ciencias y la idea del progreso.</p> <p>Juan María Gutiérrez en el impulso de las matemáticas.</p> <p>La fundación de la Sociedad Científica Argentina y el intercambio nacional e internacional de producciones científicas: congresos, publicaciones y biblioteca.</p>	<p>La lectura y el análisis de los textos emblemáticos y clásicos de la literatura de ideas proporcionan sobre el pasado puntos de vista irremplazables y colaboran para profundizar en la comprensión de los proyectos de la formación del Estado y la nación argentinos.</p> <p>Esta unidad ofrece la oportunidad de leer y analizar los diferentes matices de los programas que buscaban la transformación de la herencia colonial española en una Argentina moderna.</p> <p>Precisamente, a partir de la lectura de autores representativos de un período complejo de la organización nacional, los estudiantes pueden confrontar las ideas de los protagonistas de esa época con interpretaciones actuales que proyectan sus particulares revisiones del presente sobre el pasado, manifestadas en textos de divulgación de amplia difusión.</p> <p>Se presenta así una oportunidad para diferenciar fuentes históricas de fuentes secundarias y jerarquizar la validación de textos académicos y de consumo masivo.</p> <p>Se sugiere seleccionar al menos entre tres y cuatro de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esteban Echeverría, <i>Dogma Socialista de la Asociación de Mayo, precedido de una ojeada retrospectiva sobre el movimiento intelectual en el Plata desde el año 37</i>. Buenos Aires, Perrot, 1958.</li> <li>• Juan Bautista Alberdi, <i>Fragmento preliminar al estudio del Derecho</i>. Buenos Aires, Biblos, 1984.</li> <li>• Domingo Faustino Sarmiento, <i>Facundo, o civilización y barbarie</i>. Buenos Aires, Losada, 1994.</li> <li>• Domingo Faustino Sarmiento, "Influencia de la instrucción primaria en la industria y en el desarrollo general de la prosperidad nacional", en Tulio Halperín Donghi, <i>Proyecto y construcción de una nación (1846-1880)</i>. Buenos Aires, Ariel, 1995.</li> <li>• Juan María Gutiérrez, <i>Elementos de Geometría</i>, 1848.</li> <li>• La Sociedad Científica Argentina.</li> </ul>
<p><b>Unidad III: De la Generación del 80 al Centenario de la Revolución de Mayo</b></p> <p>El positivismo.</p> <p>Debates entre católicos y liberales ante la modernización del Estado.</p> <p>Inmigración y cuestión social.</p> <p>Difusión del socialismo y del anarquismo.</p> <p>Los liberales reformistas: reforma moral, política y social.</p> <p>El informe Bialek Massé.</p>	<p>Se pretende indagar en una serie de discursos producidos desde la elite dirigente del país en el período comprendido entre 1880 y el Centenario de la Revolución de Mayo (1910), como también en las intervenciones escritas de nuevos actores sociales de origen inmigratorio o argentino de reciente generación, con la finalidad de analizar un mundo de ideas en el que el positivismo ocupaba una gran centralidad, pero que fue interpelado y cuestionado hacia la primera década del siglo XX por reflexiones, percepciones y esquemas de valoración de diferente cuño.</p> <p>Resulta de interés que los estudiantes puedan identificar en los textos sugeridos o en otros las características principales del positivismo, del socialismo, del anarquismo, del liberalismo reformista y del modernismo en el ámbito argentino, como las producciones institucionales de corte político, social, económico y cultural que animaron. La realización de cuadros de doble entrada puede colaborar al afianzamiento de los conceptos.</p> <p>Asimismo, se ofrece la oportunidad de ver la discusión, el diálogo, las disonancias y los acuerdos entre los distintos autores que debatieron. A partir de este análisis, es posible organizar debates áulicos.</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>La acción de Joaquín V. González en la modernización científica nacional.</p> <p>La fundación de la Universidad de La Plata: las Facultades de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas, el Observatorio Astronómico y la circulación internacional de saberes. La extensión universitaria.</p> <p>El modernismo.</p> <p>El Centenario de la Revolución de Mayo y los nuevos desafíos.</p>	<p>A partir de la lectura e interpretación de fuentes históricas, resulta de principal interés que los estudiantes produzcan textos breves. Con esta actividad se pretende fortalecer la habilidad de la expresión escrita de forma ordenada, clara y coherente.</p> <p>Se sugiere seleccionar al menos entre tres y cuatro de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• José María Ramos Mejía, <i>Las multitudes argentinas</i>, 1899.</li> <li>• Pedro Goyena, “Discurso sobre la Ley de Educación Común”, 1883, en: Natalio R. Botana, Ezequiel Gallo, <i>De la República posible a la República verdadera (1880-1910)</i>. Buenos Aires, Ariel, 1997.</li> <li>• Delfín Gallo, “Discurso sobre la Ley de Educación Común”, 1883, en: Natalio R. Botana, Ezequiel Gallo, obra citada.</li> <li>• Carta de la redacción del periódico <i>El Obrero Panadero</i>, donde adhiere a la campaña por la abolición del trabajo nocturno promovida por el concejal porteño Eduardo Pittaluga, 21 de septiembre de 1894.</li> <li>• Juan B. Justo, “El socialismo y el sufragio universal”, 1909, en Natalio R. Botana, Ezequiel Gallo, obra citada.</li> <li>• Juan Bialet Massé, “Sobre el estado de las clases obreras argentinas a comienzos del siglo”, 1904; en: Natalio R. Botana, Ezequiel Gallo, obra citada.</li> <li>• Sociedad Científica Argentina, <i>La evolución de las ciencias en la Argentina, 1872-1922</i>.</li> <li>• Ricardo Rojas, <i>La restauración nacionalista</i>, 1909.</li> <li>• Joaquín V. González, <i>El juicio del siglo</i>, 1910.</li> <li>• José Ingenieros, <i>El hombre mediocre</i>, 1913.</li> </ul>
<p><b>Unidad IV: La crisis de ideas en la Argentina entre las guerras mundiales (1914-1945)</b></p> <p>Los desafíos a un liberalismo en crisis: comunismo, corporativismo, nacionalismo y tradicionalismo.</p> <p>La Reforma Universitaria.</p> <p>La recepción argentina de las grandes teorías científicas. La visita de Einstein. El rol del matemático Julio Rey Pastor y sus discípulos argentinos: José Babini. Las revistas especializadas.</p> <p>El revisionismo historiográfico.</p> <p>El ensayo de interpretación del ser nacional.</p>	<p>El estallido de la Primera Guerra Mundial y la Revolución Rusa de 1917 contribuyeron a profundizar dudas en torno a ideas y creencias sólidamente instaladas en el período anterior. Resulta de interés que los alumnos identifiquen y comprendan cómo muchos contemporáneos expresaron su desilusión y temor ante el “derrumbe de la civilización occidental del siglo XIX” y, simultáneamente, cómo para otros autores esos cambios profundos auguraban la emergencia de un mundo nuevo. Los textos sugeridos contribuyen a detectar esas diferentes percepciones y nuevas sensibilidades.</p> <p>Asimismo, interesa destacar el papel protagónico que asume la juventud argentina, la búsqueda de una proyección internacional de sus propuestas y de establecer redes, tanto en el ámbito latinoamericano como en el europeo.</p> <p>Los acontecimientos internacionales y la crisis social, económica y política de comienzos de la década de 1930 afectaron de manera decisiva ciertas imágenes de la Argentina forjadas por una diversidad de autores a lo largo del siglo XIX, acerca de la firme creencia del “destino de grandeza” nacional.</p> <p>El revisionismo historiográfico intentó esclarecer ese supuesto fracaso a partir de la construcción de nuevas imágenes del pasado argentino que objetaban el proyecto liberal.</p> <p>Al mismo tiempo, cobró fuerza el ensayo de indagación e interpretación de una esencia argentina que se consideraba afectada severamente.</p> <p>El análisis de algunos de los textos sugeridos contribuye a comprender esta fractura en la trayectoria de ideas que fueron hegemónicas en el siglo XIX.</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>La creación de las academias nacionales.</p>	<p>La recuperación del análisis de textos de períodos anteriores y la confrontación con las representaciones de esta época de entreguerras contribuye a detectar semejanzas y diferencias.</p> <p>Se sugiere seleccionar al menos entre tres y cuatro de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “La Juventud Argentina de Córdoba a los hombres libres de Sud América”, y Deodoro Roca, “Discurso en el Congreso Estudiantil, Córdoba”, 1918; en: Tulio Halperín Donghi, <i>Vida y muerte de la República verdadera</i>. Buenos Aires, Ariel, 1999.</li> <li>• Aníbal Ponce, “Visita al hombre del futuro”, 1935; en: Sylvia Saïtta, <i>Hacia la revolución. Viajeros argentinos de izquierda</i>. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2007.</li> <li>• Miguel de Andrea, “El conflicto social a comienzos del siglo XX”, 16 de abril de 1922.</li> <li>• Leopoldo Lugones, “Discurso de Ayacucho”, 1924; en: Tulio Halperín Donghi, <i>Vida y muerte de la República verdadera</i>. Buenos Aires, Ariel, 1999.</li> <li>• César Pico, “Una Nueva Edad Media”, 1928, en Tulio Halperín Donghi, <i>Vida y muerte de la República verdadera</i>. Buenos Aires, Ariel, 1999.</li> <li>• Julio Rey Pastor, <i>La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América</i>, 1945.</li> <li>• José Babini y Julio Rey Pastor, <i>Revista de la Unión Matemática Argentina</i>, 1936.</li> <li>• Ezequiel Martínez Estrada, <i>Radiografía de la Pampa</i>, 1933.</li> <li>• Eduardo Mallea, <i>Historia de una pasión argentina</i>, 1937.</li> <li>• Ernesto Palacio, <i>La Historia falsificada</i>. Buenos Aires, Difusión, 1939.</li> </ul>
<p><b>Unidad V: El peronismo; efervescencia cultural, violencia revolucionaria y dictaduras (1945-1983)</b></p> <p>La doctrina peronista.</p> <p>Los intelectuales y el peronismo.</p> <p>Las políticas culturales. Las revistas.</p> <p>Diferentes lecturas del peronismo.</p> <p>La universidad post-peronista. El debate universidad pública- universidad privada.</p> <p>La revolución cubana y su impacto en las ideas. La teoría de la dependencia.</p> <p>Las ciencias y una nueva elite científica.</p>	<p>Para este período, se busca identificar las ideas que sustentan el peronismo como un movimiento histórico de carácter protagónico de la historia argentina, a partir de una variedad de discursos sugeridos que pueden ser enriquecidos por la búsqueda de los docentes y de los alumnos.</p> <p>Resulta de interés destacar el itinerario de acercamientos y de rupturas que recorren algunos intelectuales desde la aparición del fenómeno peronista hasta su regreso al poder en la década de 1970. Tras la “Revolución Libertadora” de 1955, aparece la necesidad de repensar el peronismo, y se propone leer e interpretar diferentes opiniones que surgieron en la época.</p> <p>Estos contenidos y sus lecturas ofrecen la oportunidad de conocer más en profundidad fenómenos de la modernización en diversas disciplinas científicas que comenzaron en períodos anteriores y se intensificaron a fines de la década de 1950 y en la de 1960.</p> <p>Se sugiere destacar la incidencia que tuvieron en la sociedad otros actores, además de los políticos, con su aspiración de ser escuchados e influir en el proceso político como guías e intérpretes: los artistas, los estudiantes, los historiadores, los sociólogos, los universitarios y la iglesia.</p> <p>Junto con la reflexión de la naturaleza del peronismo, se abordará también la politización de la iglesia y de la universidad, y se establecerán vinculaciones entre estos fenómenos.</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>La fundación del Instituto Balseiro. El Conicet.</p> <p>Las Revistas. Proyectos editoriales: Eudeba.</p> <p>Cristianismo y marxismo.</p> <p>La izquierda nacional y popular.</p> <p>Los gobiernos militares y la cultura: censura, represión y fuga de cerebros.</p> <p>La diáspora científica.</p> <p>La resistencia a la dictadura: teatro abierto, revistas y música.</p>	<p><i>Pueblo, revolución, liberación, dependencia, desarrollismo, colonialismo, dictadura, represión</i> son conceptos que aparecerán (entre otros) en esta unidad, y que suelen ser de uso actual. De esta manera, resulta apropiado destacar su significado en el contexto en el que surgieron y reflexionar si lo mantienen en la actualidad.</p> <p>Se sugiere seleccionar al menos entre tres y cuatro de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Juan Domingo Perón, "Las veinte verdades del justicialismo", 17 de octubre de 1950.</li> <li>• José Luis Romero, "Universidad y democracia", 1945, en <i>La experiencia argentina y otros ensayos</i>, compilado por Luis Alberto Romero. Buenos Aires, Taurus, 2004.</li> <li>• Bernardo Houssay, "La investigación científica", conferencia pronunciada en Córdoba, 29 de marzo de 1947; en: Beatriz Sarlo, <i>La batalla de las ideas</i> (1943-1973). Buenos Aires, Ariel, 2001.</li> <li>• Mario Amadeo, "La liquidación del peronismo", en Beatriz Sarlo, obra citada.</li> <li>• Tulio Halperín Donghi, "Del fascismo al peronismo", en revista <i>Contorno</i> N° 7/8, 1956.</li> <li>• Arturo Frondizi, "Las dos perspectivas económicas", 1957; en Carlos Altamirano, <i>Bajo el signo de las masas</i> (1943-1973). Buenos Aires, Ariel, 1997.</li> <li>• Leopoldo Marechal, "La isla de Fidel", en Sylvia Saítta, <i>Hacia la revolución. Viajeros argentinos de izquierda</i>. Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 2007.</li> <li>• Arturo Jauretche, <i>Los profetas del odio</i>. Buenos Aires, Trafac, 1957.</li> <li>• Rogelio Frigerio, "¿Qué aporta al pensamiento argentino la integración?", en Carlos Altamirano, obra citada.</li> <li>• El Instituto de Cálculo y la Carrera de computador científico, 1959.</li> <li>• Carlos Mugica, "Los valores cristianos del peronismo" en Beatriz Sarlo, obra citada.</li> <li>• Rodolfo Puiggrós, "Universidad, peronismo y revolución", en Beatriz Sarlo, obra citada.</li> <li>• Jorge Abelardo Ramos, <i>Revolución y contrarrevolución en la Argentina</i>. Buenos Aires, Plus Ultra, 1974.</li> </ul>
<p><b>Unidad VI: El retorno de la democracia (1983-2000)</b></p> <p>El Estado de Derecho. Los derechos humanos.</p> <p>La democratización de la vida pública.</p> <p>La participación ciudadana y la ética de la solidaridad.</p> <p>Hacia el pluralismo de ideas. Los diarios y las revistas.</p> <p>El posmodernismo.</p>	<p>Esta unidad pretende analizar el valor que asume la democracia y el imperio de la ley junto con las múltiples dificultades que afloraron en el campo económico a partir de 1983.</p> <p>Se procura que los alumnos puedan identificar el significado de los conceptos <i>democracia, libertades, Estado de Derecho, pluralismo ideológico</i>, y compararlos con los diversos sentidos que tenían en períodos anteriores de la historia argentina.</p> <p>Se sugiere seleccionar al menos entre tres y cuatro de los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ernesto Sábato, "Prólogo del informe de la Comisión Nacional sobre la Desaparición de Personas", Septiembre de 1984.</li> <li>• Discurso de Raúl Alfonsín en Parque Norte, 1 de diciembre de 1985.</li> <li>• Antonio Cafiero, "Discurso fundacional de la renovación peronista", 21 de diciembre de 1985.</li> </ul>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
El neoliberalismo y la globalización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guido Di Tella, "Discurso del señor Canciller en el Centro Argentino de Ingenieros"; 26 de mayo de 1995.</li> <li>• Beatriz Sarlo, <i>Escenas de la vida posmoderna. Intelectuales, arte y videocultura en la Argentina</i>. Buenos Aires, Ariel, 1994.</li> <li>• Natalio R. Botana, "Los desafíos de la democracia", en <i>La República vacilante. Entre la furia y la razón. Conversaciones con Analía Roffo</i>. Buenos Aires, Taurus, 2002.</li> </ul>

## FORMAS DE CONOCIMIENTO Y TÉCNICAS DE ESTUDIO

En Historia de quinto año (Historia de las ideas en la Argentina - siglos XIX y XX), cobran particular relevancia:

- Análisis de distintas fuentes documentales: periodísticas, ensayísticas, novelísticas, epistolares, manifiestos, discursivo-parlamentarias, legislativas, entre otras.
- Ubicación temporal y espacial de los procesos mundiales, americanos y argentinos ya estudiados en líneas de tiempo paralelas, para identificar fácilmente la contemporaneidad o el orden de los hechos y contextualizar los autores y sus obras. Las líneas de tiempo paralelas son herramientas útiles para comprender la contemporaneidad entre la escala mundial, regional y argentina.

Para el análisis de textos:

- Búsqueda de información sobre el autor y la sociedad en la que vivió.
- Lectura de textos, focalizando en:
  - La lectura de títulos y subtítulos.
  - La identificación del tema, conceptos centrales, palabras clave.
  - El uso de diccionarios y enciclopedias para comprender, ampliar y contextualizar la información.
  - La identificación en los materiales leídos de las características sobresalientes de una época, los hechos históricos más relevantes y/o los argumentos que sostienen una posición.
  - El conocimiento y la aplicación de conceptos y vocabulario específico de la asignatura y de cada época.
  - La diferenciación del tipo de información que proveen fuentes primarias y secundarias.

- La lectura y el análisis de capítulos o fragmentos de distintos tipos de fuentes históricas.
- Jerarquización de la información obtenida para explicar procesos o acontecimientos determinados.
- Sistematización y comunicación de información por medio de:
  - redacción de textos cortos;
  - resúmenes;
  - cuadros sinópticos;
  - cuadros de doble entrada;
  - líneas de tiempo sincrónicas y diacrónicas.
- Análisis y comparación de diferentes opiniones, posturas y visiones opuestas o coincidentes sobre un mismo fenómeno.
- Exposición oral individual o grupal de diferentes tipos de argumentos que se presentan en la selección de autores y de temas.
- Promoción de actividades de debate.

## ORIENTACIONES GENERALES PARA LA EVALUACIÓN

Se sugiere que cada profesor desarrolle un programa de evaluación.

Un programa de evaluación es una estructura compuesta por distintas instancias e instrumentos de evaluación, que permiten evaluar aprendizajes diversos y atienden a los diferentes propósitos de la evaluación.

El programa de evaluación debe diseñarse a partir de los objetivos anuales de la asignatura.

La evaluación debe orientarse a la mejora de los procesos de aprendizaje y debe brindar información a estudiantes y docentes para tomar decisiones orientadas a la mejora continua.

El diseño del programa deberá contemplar las siguientes características:

- Incluir al menos dos instancias de evaluación por alumno por trimestre.
- Contemplar la evaluación de distintos tipos de aprendizaje (conocimientos, procedimientos, habilidades, actitudes, etcétera).
- Contemplar la evaluación del proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Incluir situaciones de evaluación diagnóstica, formativa y final.

Para el aprendizaje de las ideas políticas en la Argentina, se requiere un plan de evaluación que reúna las siguientes características:

- Estimular la utilización de diversos instrumentos de evaluación: pruebas escritas, trabajos prácticos, ejercicios de búsqueda y jerarquización de la información, investigación de líneas interpretativas de las ideas en la Argentina relacionadas con la Orientación en Matemática Física, dentro del contexto de los siglos XIX y XX, y la exposición oral de lo producido o la realización de pruebas orales, tanto individuales como grupales.
- Proponer ejercicios de autoevaluación y coevaluación y propiciar una devolución pertinente entre pares.

- Incluir espacios en donde los estudiantes puedan expresar, explicar y argumentar las propias producciones y las producciones de los demás.

Para el diseño del programa de evaluación de la asignatura Historia de quinto año (Orientación en Matemática Física), adquieren especial relevancia las siguientes actividades:

- Indagación personal y/o grupal de fuentes escritas, visuales y audiovisuales con el fin de interpretar las ideas relativas al arte en la Argentina, durante los siglos XIX y XX.
- Desarrollar proyectos grupales que favorezcan la discusión, el intercambio y los consensos relativos a interpretaciones sobre las ideas en la Argentina a partir de las lecturas sugeridas.
- Presentación de informes a partir de proyectos investigativos tanto temáticos como de procesos determinados o de estudios de casos, en los que se aprecie la búsqueda y selección de información, la interpretación individual o grupal de fuentes documentales, visuales, y audiovisuales y la presentación de las conclusiones como cierre de los estudios realizados.
- Uso de líneas de tiempo paralelas o sincrónicas que den cuenta de los procesos históricos en los que se insertaron las ideas en nuestro país, así como de fuentes documentales y audiovisuales que posibilitarán un estudio integral de los procesos y los contextos de las ideas estudiadas.

## TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN (ORIENTADA, QUINTO AÑO)

### PRESENTACIÓN

En quinto año se propone un abordaje de las Tecnologías de la Información, particularizándolas en el contexto de cada una de las orientaciones. Esto incluye una introducción a las estrategias y herramientas para la gestión y el procesamiento de datos, organizados a través de tablas, mediante planillas de cálculo contextualizadas en aplicaciones y problemáticas propias de cada orientación.

Se incluye la modelización de situaciones, mediante fórmulas y funciones, el uso de diferentes formas de representación gráfica para organizar y visualizar distinto tipo de información y, además, una primera aproximación al uso de las planillas como bases de datos para sistematizar, almacenar y recuperar datos de manera eficiente. En este año se propone también la aplicación de las estrategias de programación, y de diseño audiovisual y web, aprendidas en años anteriores, para crear aplicaciones informáticas que resuelvan proyectos y problemáticas propias de la orientación. Finalmente se propone, también, una mirada reflexiva sobre el rol de las TIC en la construcción del conocimiento y la producción asociada a la orientación y, además, sobre los impactos y efectos en los contextos laborales específicos.

### PROPÓSITOS LA ENSEÑANZA

- Plantear problemas relacionados con la organización, el procesamiento y la representación automática de datos mediante planillas de cálculo.
- Brindar oportunidades para conocer, seleccionar y experimentar con herramientas informáticas de uso específico vinculadas con la orientación.
- Aportar información y criterios de análisis para reconocer el rol, los impactos y los efectos de la informática y de las TIC en los contextos de aprendizaje y de trabajo propios de la orientación.
- Favorecer el uso responsable de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar quinto año, los estudiantes serán capaces de:

- Identificar las características, usos y aplicaciones de las planillas de cálculo.
- Aplicar estrategias para organizar, procesar y representar datos a través de planillas de cálculo.
- Aplicar estrategias y herramientas de creación de algoritmos y programas para modelizar situaciones, resolver problemas y crear aplicaciones informáticas.
- Utilizar estrategias y herramientas de edición de textos, audio, imágenes, videos o páginas web para documentar y comunicar procesos y proyectos.
- Experimentar con herramientas informáticas de uso específico vinculadas a la orientación.
- Identificar el rol de la informática y de las TIC en la construcción y la difusión del conocimiento correspondiente a la orientación.
- Reconocer los impactos y efectos de la informática y de las TIC en los ámbitos de trabajo propios de la orientación.
- Reconocer pautas de cuidado y responsabilidad en el uso de las TIC.



Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de planillas como bases de datos para sistematizar, almacenar y recuperar datos de manera eficiente.</li> </ul>	<p>Puede suceder que los alumnos hayan transitado por experiencias previas de trabajo con planillas de cálculo o que las especificidades propias de la orientación requieran de un abordaje más avanzado de estos contenidos. En estos casos será conveniente profundizar abordando nociones vinculadas con el uso de filtros, las funciones de búsqueda y validación, las tablas dinámicas o las macros.</p> <p>En particular se sugiere, para estos casos, introducir nociones asociadas a las bases de datos. En este sentido, puede incluirse tanto la importación, desde planillas, de información proveniente de bases de datos, como la creación y uso de bases de datos mediante planillas de cálculo.</p>
<p><b>Análisis, desarrollo y uso de aplicaciones informáticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de estrategias y herramientas de programación.</li> <li>• Análisis, comprensión y utilización de aplicaciones informáticas.</li> <li>• Aplicación de estrategias y herramientas de edición audiovisual y de diseño de páginas web.</li> </ul>	<p>Se propone retomar y profundizar los aprendizajes relacionados con la creación de algoritmos y programas, contextualizándolos en aplicaciones que resuelvan proyectos y problemáticas propias de la orientación. A tal fin, y al igual que con los contenidos presentados anteriormente, se sugiere un trabajo articulado entre el docente a cargo de este espacio y los docentes de las asignaturas específicas de la orientación.</p> <p>En el caso de esta orientación, los alumnos, pueden modelizar sistemas y principios, a través de algoritmos y programas que permitan realizar animaciones y simulaciones interactivas.</p> <p>Cada área de conocimiento suele utilizar determinadas herramientas informáticas, desarrolladas específicamente para la resolución de problemáticas propias del campo. Su uso y aplicación requieren de la integración entre conocimientos y técnicas provenientes tanto de la informática como del propio campo específico de aplicación de las mismas.</p> <p>Además de abordar el análisis de determinadas aplicaciones informáticas propias de cada campo de conocimiento, también pueden seleccionarse ciertas herramientas informáticas de propósito general y profundizar y particularizar su uso de acuerdo con las necesidades y características propias de la orientación.</p> <p>Las técnicas y herramientas de edición de imágenes, sonidos y videos, y de diseño de páginas web (temáticas abordadas en años anteriores), pueden aplicarse en los diferentes proyectos que se llevan a cabo en la orientación. En algunos casos pueden ser de utilidad para documentar y comunicar los procesos transitados durante el desarrollo del proyecto; en otros, pueden servir como soporte o apoyo para complementar la presentación del producto desarrollado.</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p><b>El rol de la informática y de las TIC en la orientación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usos y aplicaciones de la informática y de las TIC en la construcción y difusión del conocimiento.</li> <li>• Impactos y efectos de la informática y de las TIC en el mundo del trabajo.</li> </ul>	<p>Actualmente, la llamada <i>sociedad del conocimiento</i> se caracteriza por la utilización y aplicación masiva del conocimiento global, el cual se difunde muy rápidamente más allá de donde sea generado, gracias al desarrollo de la informática, las TIC y las redes. Los espacios de intercambio virtual, las redes sociales, los foros, las wikis y las comunidades virtuales de práctica, son solo algunas de las instancias a través de las cuales se crea, se difunde y se valida el conocimiento y la producción. En la orientación puede analizarse el modo en que suelen convivir estos espacios “informales” de producción y validación con aquellos más formales.</p> <p>A tal fin será importante que, desde la especificidad de la orientación, los alumnos puedan reconocer estrategias de búsqueda, selección y validación de la información disponible en las redes, así como también experimenten instancias de publicación de sus propios contenidos a través de los entornos virtuales.</p> <p>Los nuevos paradigmas comunicacionales, asociados con las posibilidades de interacción que brinda la web 2.0, tienen un gran impacto en las diferentes áreas del conocimiento y en el mundo del trabajo. En esta orientación será importante que los alumnos analicen el rol de la modelización y simulación a través de medios informáticos, comprendiendo las potencialidades pero también las limitaciones de las mismas. Por otro lado, y desde una perspectiva complementaria, podrá hacerse hincapié en el rol que cumplen la ciencia y la tecnología en el desarrollo de la informática, gracias a los avances actuales en relación con la optoelectrónica, la nanotecnología o la ciencia de los materiales, por ejemplo.</p>

## FORMAS DE CONOCIMIENTO Y TÉCNICAS DE ESTUDIO

La educación secundaria requiere la apropiación, por parte de los estudiantes, de distintas técnicas y formas de conocimiento. Algunas de estas son compartidas por distintas asignaturas, por ejemplo: el análisis de textos, la elaboración de resúmenes y de síntesis, la lectura de gráficos. Sin embargo, estos modos de conocer adquieren especificidad en el marco de las asignaturas.

En Tecnologías de la Información de quinto año, cobran particular relevancia:

- Aplicación de criterios para la selección de las herramientas informáticas más apropiadas para cada necesidad y aplicación.
- Trabajo colaborativo, enriquecido mediante herramientas virtuales de intercambio y participación.
- Desarrollo de programas y aplicaciones en base al análisis previo de los requerimientos de uso, evaluando y documentando las soluciones obtenidas.
- Utilización de herramientas informáticas para el registro, la documentación y la modelización de información y conocimiento.
- Realización de informes y producciones en diferentes formatos, incluyendo herramientas multimediales, compartiendo e intercambiando entre pares los resultados y las producciones desarrolladas.
- Análisis de casos orientados a reconocer la necesidad de organizar información, sistematizando y representando datos.

## ALTERNATIVAS DE ESTRUCTURA CURRICULAR

Estas sugerencias de estructura curricular para la presente orientación brindan a las escuelas dos alternativas que definen unidades curriculares por bloques y ejes.

Dichas estructuras serán desarrolladas en el Proyecto Curricular Institucional (PCI) de cada escuela de acuerdo con los componentes que los definen y que fueron oportunamente trabajados.

En función de los bloques y ejes de contenidos establecidos, se presentan a continuación dos alternativas posibles:

### ALTERNATIVA A

Año	Espacio curricular	Horas cátedra totales
3°	Laboratorio (taller, 4 h)	4
4°	Ciencia en Contexto (3 h) Laboratorio de Matemática (taller, 3 h) Física y Tecnología (3 h)	9
5°	Lógica y Filosofía de la Ciencia (4 h) Matemática para la Física (taller, 4 h) Problemáticas de la Física Actual (4 h) Historia (orientada) (2 h) Tecnologías de la Información (orientada) (2 h)	16

### ALTERNATIVA B

Año	Espacio curricular	Horas cátedra totales
3°	Laboratorio (taller)	4
4°	Lógica y Filosofía de la Ciencia (3 h) Laboratorio de Matemática (taller, 3 h) Física y Tecnología (3 h)	9
5°	Ciencia en Contexto (4 h) Matemática para la Física (taller, 4 h) Problemáticas de la Física Actual (4 h) Historia (orientada) (2 h) Tecnologías de la Información (orientada) (2 h)	16

## HABILIDADES, CAPACIDADES Y COMPETENCIAS

<b>Aptitudes<sup>2</sup></b>			
Comunicación. Pensamiento crítico, iniciativa y creatividad. Análisis y comprensión de la información. Resolución de problemas y conflictos. Interacción social, trabajo colaborativo. Ciudadanía responsable. Valoración del arte. Cuidado de sí mismo, aprendizaje autónomo y desarrollo personal.			
<b>Logros de aprendizaje</b> (capacidades y competencias)			
<b>Identificación, recorte, análisis y modelización de problemas</b>	<b>Uso de la experimentación como herramienta para alcanzar el conocimiento</b>	<b>Pensamiento crítico acerca de la ciencia y la tecnología</b>	<b>Contextualización de la ciencia como actividad humana</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar argumentos que permitan dar cuenta del problema en estudio usando estrategias diversas, como el uso de gráficos, diagramas y esquemas, entre otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar informes de los trabajos experimentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Argumentar utilizando conocimientos relevantes de la matemática y la física, y evaluar la calidad de las fuentes de información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y transmitir argumentos utilizando lenguaje científico.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer, aplicar y analizar los límites de los modelos para la resolución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseñar experiencias de laboratorio que permitan poner a prueba los modelos y contrastar las predicciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocer los límites del conocimiento científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender la ciencia como una actividad cuyos conceptos son creados con el propósito de resolver problemas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Distinguir datos de incógnitas, variables de constantes, información fundamental de accesoria, y operar con dichos datos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar la observación metódica y procesar la información obtenida experimentalmente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender y analizar la pertinencia de la información y evaluar la confiabilidad de las fuentes.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar los modos de resolución de problemas buscando alternativas posibles para su solución.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolver dificultades que se presenten en el ámbito de la experimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sopesar los argumentos y evidencias que sostienen diferentes actores en debates que involucra problemáticas científicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar la contribución de la ciencia a la resolución de problemáticas de impacto social.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajar de manera colaborativa en los trabajos experimentales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender la ciencia como una construcción colectiva de conocimientos.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar conocimientos científicos en la tomar decisiones frente a problemáticas de impacto social.</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender el modo en que el arte y la ciencia se influyen mutuamente.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valorar y respetar las normas de seguridad en el trabajo experimental.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Articular saberes de diferentes áreas del pensamiento y la cultura y adquirir una visión más integrada de sí mismos y de su entorno.</li> </ul>

<sup>2</sup> En el *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria. Ciclo Básico. 2014-2020* se desarrollan estas aptitudes, en el apartado “Aptitudes para el Siglo XXI”, pag. 73 a 112.

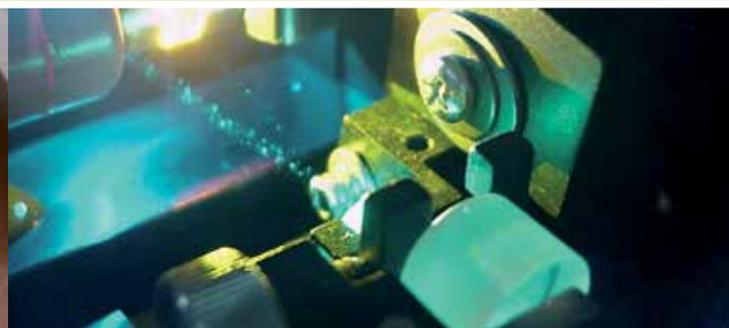






# NES

NUEVA ESCUELA SECUNDARIA DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES



## MATEMÁTICA Y FÍSICA



Buenos Aires Ciudad