



A MODO DE INTRODUCCIÓN

El por qué y el para qué de esta Colección

Esta planificación forma parte de una Colección que hemos denominado **PENSAR LA ENSEÑANZA, TOMAR DECISIONES**, integrada por diversos materiales de desarrollo curricular producidos por los equipos técnicos del Área de Desarrollo Curricular de esta Subsecretaría, con el propósito de acompañar a las instituciones y a los docentes en los procesos de implementación del Diseño Curricular y su resignificación en contexto.

Esta primera serie estará destinada a compartir algunas **propuestas posibles de planificación de la enseñanza para distintos años y espacios curriculares de la Educación Secundaria**. Ofrecemos también algunos **organizadores gráficos** (esquemas, diagramas, mapas conceptuales, entre otros) que recuperan contenidos de diversos espacios curriculares y muestran líneas de interrelación y articulación entre ellos.

Todas las planificaciones que integran esta serie han sido producidas por los equipos técnicos a partir de algunas intencionalidades claves:

- ◆ Recuperar los aportes y decisiones didácticas que han sido construidos con directivos y docentes en las diferentes instancias de capacitación. En este sentido, algunas de las planificaciones retoman propuestas elaboradas colectivamente en los encuentros de trabajo con docentes de la provincia de Córdoba.
- ◆ Enfatizar la importancia de entender el proceso de planificar como estrategia de *organización del tiempo didáctico* y como instancia de *toma de decisiones* que implica reflexionar sobre el objeto de enseñanza y aprendizaje, las finalidades formativas de cada espacio curricular, los sujetos destinatarios, los contextos, las condiciones de enseñanza, los modos de intervención docente.
- ◆ Priorizar aquellos saberes que, en tanto orientadores y organizadores de la enseñanza en cada espacio curricular, *“movilizarán*

planteamientos y problemas, promoverán el diálogo entre docentes y estudiantes, habilitarán el encuentro entre las diversidades individuales y colectivas, impulsarán la proyección y la acción de los estudiantes y tenderán a generar compromiso y satisfacción por los procesos y resultados...” (Encuadre General de la Educación Secundaria, p. 7).

- ◆ Mostrar diversas alternativas que permitan visualizar de qué manera podrían articularse los contenidos involucrados en los aprendizajes esperados en cada espacio curricular, a fin de

evitar la fragmentación y favorecer experiencias educativas integrales, culturalmente situadas, que enriquezcan las trayectorias personales, escolares y sociales de los estudiantes.

- ◆ Compartir con los docentes diversos modos de organizar, secuenciar y abordar los aprendizajes y contenidos seleccionados, así como la previsión de estrategias y recursos que contribuyan a generar ambientes de aprendizaje que permitan que *todos* los estudiantes puedan desarrollar sus potencialidades.

Estos materiales no constituyen una propuesta cerrada ni mucho menos incuestionable. Tampoco pretenden constituirse en ejemplos a seguir, ya que no los anima una intención prescriptiva. El propósito es que lleguen a las escuelas para entrar en diálogo con lo producido por directivos y docentes, para generar discusión, para suscitar ideas superadoras. Y esto es así, porque *“será en el aula -ámbito privilegiado de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación- donde los lineamientos y acuerdos generales establecidos habrán de concretarse y adquirir singularidad en función de los saberes disciplinares, pedagógicos e institucionales de los equipos docentes, así como de las demandas y necesidades de sus estudiantes”* (Encuadre General de la Educación Secundaria, p. 3).

PLANIFICACIÓN ANUAL FÍSICA ORIENTACIÓN CIENCIAS NATURALES 4º AÑO

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La Física, que estudia una gran variedad de fenómenos cotidianos, se muestra especialmente adecuada para introducir un gran número de modelos explicativos de la ciencia escolar. Los conocimientos construidos por esta disciplina a través de la historia han posibilitado en gran medida la comprensión de los fenómenos naturales y permitido el desarrollo de un importante número de productos y procesos tecnológicos, contribuyendo a definir la sociedad actual. Estos saberes son parte de la cultura ciudadana, impactan directa o indirectamente sobre la vida de las personas y permiten construir explicaciones acerca de la realidad que les posibilitan participar activamente en la toma de decisiones relacionadas con este campo. Los saberes provenientes de la Física, en toda la escolaridad, contribuyen a la progresiva alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos.

En este ciclo de la Educación Secundaria, se espera que los estudiantes adquieran los elementos necesarios para aproximarse a una idea de su lugar en el universo y la comprensión de los principales fenómenos que se dan en él, analizados desde la Física, proceso que se inicia en Cuarto Año. Los estudiantes deberán construir conocimientos y desarrollar capacidades básicas propias de esta ciencia, que les posibiliten interpretar modelos progresivamente más cercanos a los aceptados por la comunidad científica y manejar la información recibida por distintos medios, a fin de poder fundamentar la toma de decisiones en diversos contextos.

La presente planificación se ha elaborado considerando la continuidad de los aprendizajes iniciados por los estudiantes durante el Ciclo Básico del Nivel, a los que se incorporan otros nuevos que no fueron abordados con anterioridad, con el propósito de que profundicen la comprensión de conceptos, procedimientos y actitudes específicos de la Física. Estos saberes permitirán a los estudiantes continuar con los aprendizajes previstos para los espacios curriculares del 5to y 6to año. Se espera que, luego de finalizar sus estudios secundarios puedan dar continuidad a estudios relacionados con disciplinas científicas y tecnológicas afines a esta Orientación, especialmente la Física, y que la formación que se les ofrece los prepare para desempeñarse con ventajas en el mundo laboral en general, y especialmente en aquellas temáticas en que se involucren conocimientos vinculados con este campo.

Los aprendizajes propuestos en el Diseño Curricular para el 4^{to} año de Física de la Orientación Ciencias Naturales se orientan a la profundización de las ideas fundamentales, imprescindibles para la comprensión de diversos fenómenos físicos, relacionados con la termodinámica, la mecánica y el electromagnetismo, así como algunos aspectos vinculados con la Astronomía cuando se aborde la gravitación.

En esta planificación, los contenidos de Física para este año se han seleccionado y organizado a partir de los aprendizajes presentados en los cinco ejes del Diseño Curricular de la Provincia y contemplan a **la energía como concepto estructurante**, de manera integrada, en tres unidades:

- **La Unidad 1 - “La energía y los fenómenos térmicos”** - contempla fundamentalmente los aprendizajes correspondientes al eje “Fenómenos Térmicos” y se prevé su desarrollo durante el primer trimestre del año lectivo.
- **La Unidad 2 - “La energía y los fenómenos mecánicos”**- incluye básicamente los aprendizajes planteados en los ejes “Fenómenos mecánicos” y “El universo, su estructura y su dinámica”, y se desarrollará durante el segundo trimestre y parte del tercero.
- **La Unidad 3 - “La energía y los fenómenos electromagnéticos”**- está conformada con contenidos vinculados a los aprendizajes propuestos para el eje “Fenómenos electromagnéticos”.

Los aprendizajes del eje “La energía en los fenómenos físicos” se contemplan integradamente en las tres unidades propuestas.

El enfoque de enseñanza para este año se dirige a que los estudiantes accedan a la formalización de aspectos relevantes de la Física, avanzando hacia un tratamiento de los contenidos más explicativo. Dado que en el Ciclo Orientado se pretende profundizar la utilización de la modelización matemática para la formalización de los fenómenos físicos, según su carácter instrumental, en este año se incluirá la realización de cuantificaciones sencillas; por ejemplo, en la determinación de la energía transferida por calor o la resultante de un sistema de fuerzas.

El desarrollo de los contenidos de este espacio se realizará con un abordaje desde la visión Ciencia, Tecnología, Sociedad y Valores, contemplándose el estudio de las aplicaciones tecnológicas de los conceptos abordados (por ejemplo, sobre la aislación térmica, los circuitos eléctricos y el equilibrio), previéndose la revisión de su evolución histórica e impacto en la sociedad. Se tratarán aspectos de la Física que permitan a los estudiantes valorar sus aportes a lo largo de la historia, reconociendo especialmente aquéllos realizados por la ciencia nacional.

En el desarrollo de las actividades de este espacio se combinan diversos formatos curriculares y pedagógicos:

- El **Laboratorio**, el cual permitirán incorporar simultáneamente conceptos, procedimientos y el desarrollo de aspectos valorativos, así como la reflexión sobre la ciencia, su metodología, sus alcances y las repercusiones para la vida social.
- El **Taller** y el **Proyecto**, formatos especialmente adecuados para el tratamiento de las diversas temáticas propuestas. Los estudiantes aprenderán haciendo, realizando sus propias observaciones, utilizando sus propios datos, elaborando conclusiones en relación con su trabajo y buscando y comparando con teorías que sustenten sus evidencias, como también respetando la opinión de los otros y manteniendo un escepticismo sano. Estas experiencias y las de investigación escolar que se propongan se realizarán con el apoyo directo del docente.

El tratamiento de los contenidos en las unidades se realizará a partir de secuencias didácticas, que permitirán su abordaje en forma continua y en progresión de complejidad, atendiendo a la necesidad de repetición, recursividad, articulación y evaluación permanente.

Teniendo en cuenta que la propuesta curricular de Física para este año permite la relación con otros espacios curriculares, en particular de las Ciencias Naturales - dado que se comparten diversas temáticas, procesos, actitudes y una historia común-, se coordinará con los docentes a cargo el abordaje de los tópicos mencionados.

La evaluación se realizará como proceso permanente que forma parte del proceso de enseñanza, en forma coherente con los objetivos perseguidos y las actividades desarrolladas a lo largo de las clases. Se solicitará a los estudiantes el registro de aciertos y corrección de errores, propiciándose la autoevaluación con el objeto que reflexionen sobre sus propias prácticas.

OBJETIVOS GENERALES

- Profundizar en la interpretación de las transformaciones energéticas que se dan en diversos fenómenos naturales y en dispositivos tecnológicos.
- Utilizar conceptos, modelos y procedimientos de la Física en la resolución de situaciones problemáticas significativas cualitativas y cuantitativas, relacionadas con las temáticas tratadas.
- Valorar las posibilidades y limitaciones del conocimiento físico en su aporte a la comprensión y transformación del mundo natural.
- Apropiarse y utilizar el lenguaje propio de la Física.
- Reconocer y utilizar la modelización como una forma de interpretación y predicción de los hechos y fenómenos físicos.
- Desarrollar una posición crítica, ética y constructiva en relación con el avance de conocimientos físicos y su impacto sobre la calidad de vida.
- Comprender al conocimiento físico como una construcción histórica – social no lineal y de carácter provisorio.
- Reconocer y valorar los aportes de la Física a la sociedad a lo largo de la historia, y su desarrollo en la República Argentina.
- Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación en Física en la actualidad.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes, así como saber evaluar su contenido.
- Reflexionar sobre lo producido y las estrategias empleadas.
- Respetar el pensamiento ajeno y valorar el intercambio de ideas en la elaboración de conocimientos.
- Seleccionar, interpretar, organizar y comunicar información originada en diversas fuentes y formas de representación: tablas, gráficas, esquemas, ecuaciones y otras.
- Participar en proyectos grupales, institucionales y comunitarios que tiendan al bien común.

Consideraciones generales:

- El aprendizaje “Conceptualización de la metodología seguida por los científicos, analizando las particularidades propias de la investigación en Física” será cumplido en la medida en que en la metodología propuesta se incluye la realización de experiencias e investigaciones escolares, a lo largo de las cuales se destacarán las similitudes y diferencias con el trabajo científico y en particular de los físicos.

- Se acordarán con los docentes a cargo de Química y Biología temáticas que puedan diferir en cada disciplina debido a las distintas tradiciones propias y que, al momento de su abordaje, eventualmente generen algún tipo de confusiones en los estudiantes que se constituyan en obstáculos para lograr los aprendizajes propuestos. Por ejemplo:
 - Conceptos sobre contenidos comunes; por ejemplo: calor, temperatura o fuerza.
 - Lenguaje específico relacionado con algunas temáticas abordadas en Física; por ejemplo, en relación con la energía y el calor.
 - Utilización – en particular su simbología – de unidades de medida comunes, tal el caso del kilogramo y el segundo.

Nota: al interior de cada unidad los contenidos no presentan necesariamente una secuenciación temporal.

Unidad didáctica	Objetivos específicos	Contenidos	Aprendizajes asociados	Comentarios
PRIMER TRIMESTRE				
1 La energía y los fenómenos térmicos	<p>Interpretar las transformaciones energéticas de un sistema, considerando los intercambios de energía con su entorno por calor.</p> <p>Comprender el concepto de energía como función asociada al estado de un sistema y posible de ser cuantificada, en el contexto de los fenómenos térmicos.</p> <p>Interpretar las transformaciones energéticas en los procesos térmicos que se dan en diversos fenómenos naturales y en dispositivos tecnológicos.</p>	<p>Intercambio de energía por calor. Energía interna. Equilibrio térmico. Determinación de la energía transferida para un caso sencillo. Calor específico.</p> <p>Energía como función asociada al estado de un sistema.</p> <p>Conducción. Variables de las que depende (diferencia de temperatura y material). Convección. Condiciones para que se establezca.</p> <p>Dilatación. Variables de la que depende (temperatura y material). Coeficientes de dilatación. Dilatación anómala del agua.</p> <p>Cambio de estados de la materia. Variables de la que depende</p>	<p>Utilización de la noción de conservación de la energía para explicar fenómenos y procesos naturales y artificiales, en los que se involucren la energía mecánica y los intercambios por calor y radiación, contemplando la degradación.</p> <p>Comprensión de que el intercambio de energía por calor se mantiene hasta que se llega al equilibrio térmico, considerando la energía interna.</p> <p>Conceptualización de la energía como función asociada al estado de un sistema y posible de ser cuantificada.</p> <p>Interpretación de la convección como transporte de energía cuando existe desplazamiento de materia, en diversos fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas.</p> <p>Comprensión de que la variación de temperatura y la dilatación que sufre un cuerpo, dependen del material con que está constituido y de la energía entregada o extraída, analizando el caso particular del agua.</p> <p>Comprensión de que el cambio de estado de agregación de la materia se produce a una determinada temperatura y que requiere del intercambio de una cantidad de energía constante por unidad de masa.</p>	<p>Al trabajarse el equilibrio térmico teniendo en cuenta la energía interna se destacará la conservación de la energía.</p> <p>Al desarrollarse estos contenidos se avanzará en la conceptualización de la conservación, transmisión, transformación y degradación de la energía. Utilización de calorímetro.</p> <p>Se llevarán adelante experiencias escolares que ejemplifiquen el comportamiento de diferentes materiales y la dilatación anómala del agua.</p> <p>Las temperaturas de cambios de estado se ejemplificarán para varios materiales, evitando inducir al error usual en el que se considera que todos los materiales cambian su estado a los</p>

	<p>Emplear adecuadamente el material del laboratorio escolar, termómetros y calorímetros, aplicando las normas de seguridad.</p> <p>Diseñar y realizar experimentos para comprobar hipótesis relacionadas con los fenómenos térmicos seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.</p> <p>Utilizar los conceptos, modelos y procedimientos de la Física en la resolución de situaciones problemáticas significativas cualitativas y cuantitativas, relacionadas con los fenómenos térmicos.</p>	<p>(temperatura y presión). "Calores latentes".</p> <p>Funcionamiento de diversos tipos de termómetros de dilatación y termopar.</p> <p>Aislación térmica. Condiciones que favorecen o no la aislación térmica. Dependencia con el material, el espesor. El vacío como aislante térmico. Aplicaciones tecnológicas: dewar, aislación en viviendas (ventanas de vidrios dobles, uso de poliestireno expandido, etc.).</p> <p>Importancia de los procesos térmicos. Algunos procesos térmicos en seres vivos. Equilibrio térmico con el ambiente. La temperatura en los procesos climáticos.</p> <p>Unidades de energía y potencia. Caloría. Joule. Watt.</p>	<p>Interpretación del funcionamiento de diversos tipos de termómetros.</p> <p>Identificación de las condiciones que deben darse para aislar térmicamente un objeto y su importancia en diversas aplicaciones tecnológicas.</p> <p>Identificación de los vínculos entre los desarrollos en Física con la producción industrial y agropecuaria.</p> <p>Identificación de la importancia de los procesos térmicos para explicar fenómenos naturales, tales como la regulación de la temperatura en seres vivos o la regulación del clima.</p> <p>Conceptualización de los sistemas de medidas y análisis de la evolución histórica del sistema internacional actualmente vigente, destacándose como producto de convenciones y la participación en estos procesos de la República Argentina.</p> <p>Reconocimiento y valoración de los aportes a la Física a las investigaciones llevadas a cabo en la República Argentina.</p>	<p>valores de temperatura correspondiente al agua. Se tendrá especial cuida en el uso correcto del lenguaje científico. Respecto del uso en la bibliografía de la terminología "Transferencia de calor", se destacará que de acuerdo a lo visto correspondería "Transferencia de energía". Al abordar "Calores latentes" se destacará como una denominación, que en realidad hace referencia a energía.</p> <p>El funcionamiento de los pirómetros se abordará en el 6^o al trabajar las temáticas relacionadas con la radiación</p> <p>Se llevará adelante un trabajo de investigación bibliográfica y con entrevistas.</p> <p>Se destacará la importancia del comportamiento singular del agua en la evolución de la vida y en algunos desarrollos tecnológicos.</p> <p style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">Se vinculará con Química en relación con la justificación de este comportamiento de acuerdo con las características de la molécula de agua.</p> <p>Se realizará una primera aproximación a los conceptos de las unidades Joule y Watt, los cuales se retomarán en la unidad siguiente. Se hará hincapié en la conceptualización de las unidades y no en las conversiones. Se destacará la no pertenencia de la Caloría al SIMELA. Se realizará una primera aproximación a la conceptualización de los sistemas de medida (producto de convenciones).</p> <p style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px;">Las actividades relacionadas con estos contenidos se realizará en coordinación con el espacio curricular Lengua y Literatura.</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Aportes a la Física realizados en Argentina.</p> <p>Informes de las actividades experimentales realizadas.</p> <p>Textos argumentativos relacionados con los fenómenos térmicos.</p>		
SEGUNDO TRIMESTRE				
<p>2</p> <p>La energía y los fenómenos mecánicos</p>	<p>Interpretar las transformaciones energéticas de un sistema, considerando los intercambios de energía con su entorno por trabajo.</p> <p>Comprender el concepto de energía como función asociada al estado de un sistema y posible de ser cuantificada, en el contexto de los fenómenos mecánicos.</p> <p>Interpretar las transformaciones energéticas en los procesos mecánicos que se dan en diversos fenómenos naturales y en dispositivos tecnológicos.</p> <p>Identificar el carácter vectorial de las fuerzas y los efectos que un sistema de fuerzas produce en un cuerpo.</p>	<p>Carácter vectorial de la fuerza. Composición de fuerzas. Resultante. Diagramas de fuerzas. Equilibrio. Factores que influyen en el equilibrio de un cuerpo. Ejemplos en seres vivos y objetos tecnológicos.</p> <p>Unidades para la medición de la fuerza. Unidad de fuerza: Newton. Equivalencia con el kilogramo fuerza. Unidad de energía: joule. Unidad de potencia: watt.</p> <p>Medición de fuerzas con dinamómetro.</p> <p>Fuerzas de acción y reacción.</p> <p>Fuerza gravitatoria. Dependencias con la masa y la distancia. Peso. Principio de inercia. Masa inercial y masa gravitatoria.</p>	<p>Reconocimiento del carácter vectorial de la fuerza. Reconocimiento de que el efecto resultante de la actuación de dos o más fuerzas sobre un cuerpo depende de cómo inciden sobre el mismo y sus intensidades. Interpretación de diagramas de fuerzas que representen casos en que actúa más de una fuerza sobre un cuerpo. Interpretación de las condiciones que deben cumplirse para que un cuerpo o sistema de cuerpos estén en equilibrio, identificando las fuerzas actuantes en casos que se presentan en situaciones cotidianas.</p> <p>Conceptualización de los sistemas de medidas y análisis de la evolución histórica del sistema internacional actualmente vigente, destacándose como producto de convenciones y la participación en estos procesos de la República Argentina.</p> <p>Utilización de instrumentos de medición variados, por ejemplo amperímetros o dinamómetros, analizando los errores cometidos en el proceso de medición.</p> <p>Identificación en diversos casos de pares de fuerzas de acción y reacción. Interpretación de algunos fenómenos físicos mediante modelos que empleen expresiones matemáticas sencillas.</p> <p>Reconocimiento de que la fuerza gravitatoria depende de la masa de los cuerpos del sistema involucrado y que es función de la distancia entre los mismos, identificando al peso como un caso particular de esta fuerza. Reconocimiento de la importancia de la igualdad de la masa</p>	<p>Se hará hincapié en la conceptualización de las unidades y no en las conversiones. Se destacará la no pertenencia de kilogramo fuerza al SIMELA. Se continuará con la aproximación a la conceptualización de los sistemas de medida.</p> <p>Se llevará adelante durante la realización de las actividades experimentales sobre sistemas de fuerza.</p> <p>La forma en que la fuerza de gravedad depende de la masa y la distancia entre los cuerpos se trabajará al abordarse la Ley de la gravitación.</p> <p>Se realizará un análisis histórico de los experimentos que permitieron la verificación de la igualdad de las masas inercial y</p>

<p>Utilizar el dinamómetro, analizando los errores cometidos en el proceso de medición.</p> <p>Reconocer y utilizar el modelo corpuscular como una forma de interpretar y predecir los hechos y fenómenos térmicos.</p> <p>Comprender y aplicar a situaciones simples las nociones de trabajo, energía cinética, energía potencial y potencia.</p> <p>Interpretar diversos tipos de movimientos a partir de las leyes de Newton, aplicando a diversas situaciones los conceptos de posición, velocidad y aceleración.</p> <p>Interpretar a partir de la ley de la gravitación el movimiento de traslación de los cuerpos del Sistema Solar y la velocidad de escape, identificando los efectos sobre diversos aspectos de la vida.</p> <p>Emplear adecuadamente el material del laboratorio escolar, aplicando las normas de seguridad.</p> <p>Diseñar y realizar experimentos para</p>	<p>Centro de gravedad. Determinación del centro de gravedad en algunos cuerpos y sistemas de cuerpos sencillos.</p> <p>Potencia. Potencia en fenómenos mecánicos y térmicos.</p> <p>Fuerzas de rozamiento. Diferencias entre rozamiento estático y dinámico. Transformación de la energía. Casos que involucran fenómenos térmicos y mecánicos. Degradación de la energía.</p> <p>Carácter vectorial de la velocidad y la aceleración. Movimientos rectilíneos y curvos. Gráficas de movimientos.</p> <p>Sistema de referencia. Su importancia. Estudio de un movimiento rectilíneo desde dos sistemas de referencia distintos.</p> <p>Medición de intervalos de tiempo. Definición de segundo de tiempo.</p> <p>Desarrollo histórico de la mecánica.</p> <p>Cuantificación de la Energía cinética y</p>	<p>inercial y gravitatoria, y análisis histórico de los experimentos que permitieron su verificación.</p> <p>Conceptualización de centro de gravedad de un cuerpo o sistema de cuerpos.</p> <p>Interpretación de la potencia como la rapidez con que se transfiere la energía, y su aplicación a algunos fenómenos mecánicos, térmicos y electromagnéticos.</p> <p>Identificación, en distintos casos, de las fuerzas de rozamiento estática y dinámica. Utilización de la noción de conservación de la energía para explicar fenómenos y procesos naturales y artificiales, en los que se involucren la energía mecánica y los intercambios por calor y radiación, contemplando la degradación.</p> <p>Reconocimiento del carácter vectorial de la velocidad y la aceleración. Identificación en diversos casos de pares de fuerzas de acción y reacción. Interpretación gráfica de distintos tipos de movimientos según su trayectoria y velocidad, a partir de las leyes de Newton, teniendo en cuenta las fuerzas de rozamiento; por ejemplo, la caída de un objeto, el tiro de un proyectil o el movimiento circular.</p> <p>Comprensión de la importancia de los sistemas de referencias para interpretar los movimientos. Interpretación de algunos movimientos desde distintos sistemas de referencias.</p> <p>Interpretación de cómo se miden los intervalos de tiempo, reconociendo las unidades utilizadas, diferenciando instante de intervalo. Análisis histórico de la idea sobre el tiempo.</p> <p>Utilización de la noción de conservación de la energía para</p>	<p>gravitatoria.</p> <p>Primero. se determinará el centro de gravedad de cuerpos planos regulares e irregulares. Posteriormente, se realizará en objetos tridimensionales (por ejemplo, colgando un banco o silla pequeña por un hilo). Se relacionará con sistemas de fuerza y condiciones de equilibrio.</p> <p>El concepto de potencia se aplicará también a los procesos térmicos retomando lo realizado en la primera unidad.</p> <p>Al desarrollar estos contenidos se avanzará en la conceptualización de la conservación, transmisión, transformación y degradación de la energía.</p> <p>Movimientos a analizar: movimiento de un automóvil, caída de un objeto, el tiro de un proyectil o el movimiento circular.</p> <p>En este punto se trabajarán las ideas que sobre el tiempo tienen los alumnos y la revisión histórica de su medición. Se destacará que la medición se realiza a partir de fenómenos repetitivos.</p> <p>Corresponde al objetivo general "Comprender al conocimiento físico como una construcción histórica – social no lineal y de carácter provisorio".</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>comprobar hipótesis relacionadas con los fenómenos mecánicos, seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.</p>	<p>potencial en casos sencillos. El caso de la caída libre de un cuerpo.</p> <p>Dispositivos mecánicos sencillos: polea, aparejos, tornillo, engranajes. Fuerzas intervinientes. Intercambio de energía.</p> <p>Modelo mecanicista explicativo de algunos fenómenos térmicos. Teoría corpuscular. Evolución histórica del modelo.</p> <p>Primera Ley de la Termodinámica.</p>	<p>explicar fenómenos y procesos naturales y artificiales, en los que se involucren la energía mecánica y los intercambios por calor y radiación, contemplando la degradación. Interpretación de las transformaciones de la energía que ocurren en diversos fenómenos naturales, por ejemplo la caída de un cuerpo o el proceso de fotosíntesis, y en la producción de la energía.</p> <p>Comprensión del funcionamiento de diversos dispositivos simples, tales como plano inclinado, polea, aparejos, tornillo, engranajes.</p> <p>Identificación de los vínculos entre los desarrollos en Física con la producción industrial y agropecuaria.</p> <p>Utilización de la noción de conservación de la energía para explicar fenómenos y procesos naturales y artificiales, en los que se involucren la energía mecánica y los intercambios por calor y radiación, contemplando la degradación.</p> <p>Conceptualización de la energía como función asociada al estado de un sistema y posible de ser cuantificada.</p>	<p>Se llevará adelante un trabajo de investigación bibliográfica y con entrevistas.</p> <p>Se analizarán la variación de la presión de un gas con la temperatura, la conducción de la energía y la razón por la cual el vacío es un buen aislante térmico, a partir del modelo corpuscular, plateándose sus limitaciones.</p> <p>Se plantea la Primera ley de la Termodinámica como ley de conservación de la energía que incluye la transferencia por calor y trabajo.</p>
TERCER TRIMESTRE				
		<p>Ley de la gravitación.</p> <p>Determinación de la masa.</p> <p>Efectos de la fuerza gravitatoria en nuestro entorno espacial. Las mareas. Movimiento de los cuerpos del Sistema Solar. Leyes de Kepler. Velocidad de escape. Comparación de la velocidad de escape en distintos cuerpos del Sistema Solar.</p>	<p>Reconocimiento de que la fuerza gravitatoria depende de la masa de los cuerpos del sistema involucrado y que es función de la distancia entre los mismos, identificando al peso como un caso particular de esta fuerza.</p> <p>Comprensión de la posibilidad de determinar la masa de los cuerpos a partir de la ley de gravitación.</p> <p>Interpretación a partir de la ley de la gravitación del movimiento de traslación de cuerpos del Sistema Solar (leyes de Kepler), en particular del sistema Sol-Tierra-Luna, identificando los efectos sobre diversos aspectos de la vida, y la velocidad de escape.</p>	<p>Se abordará también el caso particular de los satélites artificiales. Se comparará la velocidad de escape de la de la Tierra con la de satélites y planetas. Se destacará el caso límite de los agujeros negros.</p>

		<p>Informes de las actividades experimentales realizadas.</p> <p>Textos argumentativos relacionados con los fenómenos mecánicos.</p>		<p>Las actividades relacionadas con estos contenidos se realizará en coordinación con el espacio curricular Lengua y Literatura.</p>
<p>3</p> <p>La energía y los fenómenos electromagnéticos</p>	<p>Comprender el concepto de energía como función asociada al estado de un sistema y posible de ser cuantificada, en el contexto de los fenómenos electromagnéticos.</p> <p>Utilizar voltímetro y amperímetros, analizando los errores cometidos en el proceso de medición.</p> <p>Emplear adecuadamente el material del laboratorio escolar, aplicando las normas de seguridad.</p> <p>Diseñar y realizar experimentos para comprobar hipótesis relacionadas con los fenómenos electromagnéticos, seleccionando adecuadamente el material y las metodologías a aplicar.</p> <p>Participar en un proyecto grupal institucional y comunitario de</p>	<p>Carga Eléctrica. Electricidad estática. Corriente Eléctrica. Conductividad eléctrica. Relaciones entre la conductividad térmica y eléctrica.</p> <p>Diferencia de potencial eléctrico.</p> <p>Circuitos eléctricos simples. Componentes: fuente de f.e.m., carga, conductores, interruptores y protecciones. Corriente continua. Corriente alterna. Ley de Ohm. Ley de Kirchhoff.</p> <p>Medición de tensión e intensidad de corriente eléctrica. Circuitos domiciliarios e industriales. Principales características.</p> <p>Campo magnético producido por la corriente eléctrica. Corriente inducida. Interacción de campos eléctricos y magnéticos. Fuerzas resultantes. Efecto Joule. Conservación de la energía.</p> <p>Potencia eléctrica.</p>	<p>Conceptualización de carga eléctrica, como la cantidad de electrones en exceso o defecto que un cuerpo posee y de la corriente eléctrica como la carga eléctrica que por unidad de tiempo pasa por un conductor.</p> <p>Interpretación de la diferencia de potencial eléctrico como diferencia de nivel de la energía potencial de las cargas.</p> <p>Interpretación del funcionamiento de circuitos eléctricos simples de corriente continua y alterna, identificando sus más importantes componentes; por ejemplo, fuente de f.e.m., conductores, carga, instrumentos, fusibles.</p> <p>Medición de diversos parámetros eléctricos en circuitos de corriente continua y alterna; por ejemplo: corriente, tensión y resistencia. Identificación de los vínculos entre los desarrollos en Física con la producción industrial y agropecuaria.</p> <p>Identificación del campo magnético producido en conductores eléctricos y de la corriente inducida por un campo magnético. Interpretación de las interacciones entre campos eléctricos y magnéticos, identificando las fuerzas resultantes. Interpretación de las transformaciones de la energía que ocurren en diversos fenómenos naturales, por ejemplo la caída de un cuerpo o el proceso de fotosíntesis, y en la producción de la energía.</p> <p>Interpretación de la potencia como la rapidez con que se transfiere la energía, y su aplicación a algunos fenómenos mecánicos, térmicos y electromagnéticos.</p>	<p>En el contenido "Relaciones entre la conductividad térmica y eléctrica" se destacarán el hecho de que materiales "buenos" conductores térmicos también lo son eléctricos, al igual que en el caso contrario, así como el no cumplimiento de esta característica para algunos de los "nuevos materiales".</p> <p>Se elaborarán circuitos simples de c.c. y c.a.</p> <p>Las leyes de Ohm y Kirchhoff se plantearán en circuitos simples y se ejemplificarán con algunos ejemplos con el solo objeto de realizar una aproximación a su conceptualización.</p> <p>Se compararán intensidades magnéticas en electroimanes con distintos números vueltas e intensidad de corriente eléctrica.</p> <p>Al desarrollar estos contenidos se avanzará en la conceptualización de la conservación, transmisión, transformación y degradación de la energía.</p> <p>Se hará hincapié en la conceptualización de las unidades. Se continuará con la aproximación a la conceptualización de los sistemas de medida.</p>

	divulgación de los conocimientos adquiridos sobre los fenómenos electromagnéticos.	Unidades de medición de la tensión, intensidad de corriente eléctrica y potencia eléctrica. Sistemas de unidades. Participación Argentina en la creación del Sistema Internacional de Unidades. Importancia. Divulgación a la comunidad sobre temáticas relacionadas con lo desarrollado en esta unidad.	Conceptualización de los sistemas de medidas y análisis de la evolución histórica del sistema internacional actualmente vigente, destacándose como producto de convenciones y la participación en estos procesos de la República Argentina. Reconocimiento y valoración de los aportes a la Física de las investigaciones llevadas a cabo en la República Argentina.	Proyecto de Intervención sociocomunitaria en conjunto con el espacio curricular "Formación para la Vida y el Trabajo"
--	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Unidad	Metodología	Recursos	Evaluación de los aprendizajes
PRIMER TRIMESTRE			
1	<p>Formatos curriculares y pedagógicos: Laboratorio y Taller.</p> <p>Actividades individuales y grupales.</p> <p>Al inicio y finalización de cada unidad didáctica se realizará, en forma individual y grupal, la reflexión sobre las ideas de los estudiantes sobre las temáticas abordadas.</p> <p>Primer momento de motivación y sondeo de conocimientos previos.</p> <p>Debate con el conjunto de la clase; por ejemplo, sobre un artículo periodístico relacionado con la temática. Revisión de los requisitos previos de conocimientos.</p> <p>Desarrollo y construcción. Presentación del docente de la propuesta al conjunto de la clase. Organización en grupos, elaboración y desarrollo de las actividades planificadas (laboratorio, actividad de taller, debate).</p> <p>Los estudiantes llevarán una carpeta en la que registrarán el proceso de todo lo realizado en el laboratorio y las actividades de taller. Revisión del producto final por el docente.</p> <p>Socialización al resto de la clase, a través de exposiciones de los grupos, de las producciones logradas; puesta en común.</p> <p>Reflexión sobre las propias prácticas y la forma en que se ha aprendido.</p> <p>Recuperación y ampliación por parte del docente de las ideas principales relacionadas con los temas tratados.</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas significativas cualitativas y cuantitativas.</p>	<p>Materiales e instrumentos de laboratorio escolar de Física.</p> <p>Termómetro y calorímetros.</p> <p>Computadora personal.</p> <p>Conexión a la red Internet.</p> <p>Proyector multimedia.</p> <p>Pizarrón y tizas.</p> <p>Carpeta de clase.</p> <p>Libros de texto.</p> <p>Revistas de divulgación.</p>	<p>Momentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesual. - A la finalización de cada secuencia didáctica. <p>Modalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato Laboratorio: uso de planillas de cotejo y carpeta de laboratorio. - Formato Taller: uso de planillas de seguimiento, presentación de informes y trabajos monográficos. <p>Uso de Portafolio.</p> <p>Autoevaluación.</p> <p>Evaluaciones escritas.</p> <p>Se emplearán guías, fichas, cuestionarios</p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Colaboración en el trabajo en equipo Expresión oral y escrita. Entrega en tiempo y forma de los trabajos. Uso adecuado de las fuentes. Manejo del lenguaje específico. Interpretación de consignas. Apropiación de los conceptos trabajados y claridad conceptual.

SEGUNDO TRIMESTRE			
<p>2</p>	<p>Formatos curriculares y pedagógicos: Laboratorio y Taller.</p> <p>Actividades individuales y grupales.</p> <p>Al inicio y finalización de cada unidad didáctica se realizará, en forma individual y grupal, la reflexión sobre las ideas de los estudiantes sobre las temáticas abordadas.</p> <p>Primer momento de motivación y sondeo de conocimientos previos.</p> <p>Debate con el conjunto de la clase; por ejemplo, sobre un artículo periodístico relacionado con la temática. Revisión de los requisitos previos de conocimientos.</p> <p>Desarrollo y construcción. Presentación del docente de la propuesta al conjunto de la clase. Organización en grupos, elaboración y desarrollo de las actividades planificadas (laboratorio, actividad de taller, debate).</p> <p>Los estudiantes llevarán una carpeta en la que registrarán el proceso de todo lo realizado en el laboratorio y las actividades de taller. Revisión del producto final por el docente.</p> <p>Socialización al resto de la clase, a través de exposiciones de los grupos, de las producciones logradas; puesta en común.</p> <p>Reflexión sobre las propias prácticas y la forma en que se ha aprendido.</p> <p>Recuperación y ampliación por parte del docente de las ideas principales relacionadas con los temas tratados.</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas significativas cualitativas y cuantitativas.</p>	<p>Materiales e instrumentos de laboratorio escolar de Física. Dinamómetro. Computadora personal. Conexión a la red Internet. Proyector multimedia. Pizarrón y tizas. Carpeta de clase. Libros de texto. Revistas de divulgación.</p>	<p>Momentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesual. - A la finalización de cada secuencia didáctica. <p>Modalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato Laboratorio: uso de planillas de cotejo y carpeta de laboratorio. - Formato Taller: uso de planillas de seguimiento, presentación de informes y trabajos monográficos. <p>Uso de Portafolio. Autoevaluación. Evaluaciones escritas. Se emplearán guías, fichas, cuestionarios</p> <p>Criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> Participación en clase. Colaboración en el trabajo en equipo Expresión oral y escrita. Entrega en tiempo y forma de los trabajos. Uso adecuado de las fuentes. Manejo del lenguaje específico. Interpretación de consignas. Apropiación de los conceptos trabajados y claridad conceptual.
TERCER TRIMESTRE			
<p>2 (continúa)</p>			
<p>3</p>	<p>Formatos curriculares y pedagógicos: Laboratorio, Taller y Proyecto.</p> <p>Actividades individuales y grupales.</p> <p>Al inicio y finalización de cada unidad didáctica se realizará, en forma individual y grupal, la reflexión sobre las ideas de los estudiantes sobre las temáticas abordadas.</p> <p>Primer momento de motivación y sondeo de conocimientos previos.</p> <p>Debate con el conjunto de la clase; por ejemplo, sobre un artículo periodístico</p>	<p>Materiales e instrumentos de laboratorio escolar de Física. Voltímetro y amperímetro. Computadora personal. Conexión a la red Internet. Proyector multimedia. Pizarrón y tizas. Carpeta de clase.</p>	<p>Momentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Procesual. - A la finalización de cada secuencia didáctica. <p>Modalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formato Laboratorio: uso de planillas de cotejo y carpeta de laboratorio. - Formato Taller: uso de planillas de seguimiento, presentación de informes y trabajos monográficos. <p>Uso de Portafolio.</p>

	<p>relacionado con la temática. Revisión de los requisitos previos de conocimientos.</p> <p>Desarrollo y construcción. Presentación del docente de la propuesta al conjunto de la clase. Organización en grupos, elaboración y desarrollo de las actividades planificadas (laboratorio, actividad de taller, debate).</p> <p>Los estudiantes llevarán una carpeta en la que registrarán el proceso de todo lo realizado en el laboratorio y las actividades de taller. Revisión del producto final por el docente.</p> <p>Socialización al resto de la clase, a través de exposiciones de los grupos, de las producciones logradas; puesta en común.</p> <p>Reflexión sobre las propias prácticas y la forma en que se ha aprendido.</p> <p>Recuperación y ampliación por parte del docente de las ideas principales relacionadas con los temas tratados.</p> <p>Resolución de situaciones problemáticas significativas cualitativas y cuantitativas.</p>	<p>Libros de texto. Revistas de divulgación.</p>	<p>Autoevaluación. Evaluaciones escritas. Se emplearán guías, fichas, cuestionarios</p> <p>Criterios: Participación en clase. Colaboración en el trabajo en equipo Expresión oral y escrita. Entrega en tiempo y forma de los trabajos. Uso adecuado de las fuentes. Manejo del lenguaje específico. Interpretación de consignas. Apropiación de los conceptos trabajados y claridad conceptual.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Estrategias de atención a la diversidad:

Actividades Optativas	Fichas con preguntas ampliatorias sobre la temática.
Actividades de Refuerzo	Apoyo entre grupos. Consulta a especialistas.
Actividades de Ampliación	Actividades experimentales para realizar en la casa. Video debate.

BIBLIOGRAFÍA

General

- Argentina, Ministerio de Educación. (2002). *El desarrollo de estrategias cognitivas. El desarrollo de capacidades para enfrentar y resolver problemas*. Reunión Técnica Federal con Directores Provinciales y Responsables del Tercer Ciclo de la EGB y la Educación Polimodal. Buenos Aires: Autor.
- Argentina, Ministerio de Educación de la Nación (2009 a). *Cuaderno para el docente. Ciencias Naturales. Serie Horizontes*. Buenos Aires: Autor. Disponible en versión digital en www.me.gov.ar/curriform/publicaciones.html -.
- Argentina. Ministerio de Educación de la Nación. DINIECE. (2009 b) *Recomendaciones Metodológicas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Educación Secundaria- ONE 2007/2008 - Pruebas de 2º/ 3º año y 5º/6º año*. Buenos Aires: Autor.

- Gobierno de Córdoba. Ministerio de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa (2011). Diseño Curricular de Educación Secundaria. Orientación Ciencias Naturales 2012-2015. Tomo 4. Córdoba, Argentina: Autor.
- Del Carmen, L. y otros (1999). *La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria*. España: ICE Horsori.
- Izquierdo, M., Samartí, N. y Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. En *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (1), 45-59.
- Oliva Martínez, J. M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. En *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 179-192.
- Paolantonio, S. y Scassa, A. (2003). *Orientaciones para la enseñanza de los contenidos curriculares. Física, Nivel Medio*. Córdoba, Argentina: Ministerio de Educación. Recuperado 25 de febrero de 2010, de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/plantillas/publicaciones3.html>.
- Resnick, R.; Halliday, D. y Krane, K. (2004), *Física. Vol. 1 y 2* (4a edición). Ciudad de México: Editorial C.E.C.S.A..
- Rosaría, J. (2006) La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. En *Enseñanza de las ciencias*. 24(2), 173-184.
- Sears, F. W.; Zsmansky, M.; Young, H. y Freedman, R. (2004). *Física Universitaria. Vol. 1*. 12a Edición. Ciudad de México: Editorial Pearson Educación.
- Sears, F. W.; Zsmansky, M.; Young, H. y Freedman, R. (2005). *Física Universitaria con Física Moderna. Vol. 2*. 12a Edición. Ciudad de México: Editorial Pearson Educación.
- Serway R. A. et al (2006). *Física Moderna*. Ciudad de México: Editorial Thomson Learning.

En relación con la energía.

- Doménech, J. Ll. y otros (2001). La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico. En *Revista de la Enseñanza de la Física*, 14 (1), 45-60.
- García Carmona, A. (2006). Una propuesta de situaciones problemáticas en la enseñanza del principio de conservación de la energía. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Revista Electrónica de la Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: Eureka* 3(3), 496-506. Cádiz, España. Disponible en www.apac-eureka.org/revista/.
- González Arias, A. (2006). El concepto de energía en la enseñanza de las ciencias. En *Revista Iberoamericana de Educación*, 38 (2). OEI. Recuperado el 10 de enero de 2010, de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1184gonzalez.pdf>.
- Pérez-Landazábal, M. C. (1995). La energía como núcleo en el diseño curricular de Física. En *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (1), 55-65.
- Martínez, J. M. y Pérez, B.A. (1997). Estudio de propuestas alternativas en la enseñanza de la termodinámica básica. En *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (3), 287-300.
- Solbes, J. y Tarín, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la Física. Una propuesta y unos resultados. En *Enseñanza de las Ciencias*, 22(2), 185-194.

En relación con la Ley de gravitación.

- Oliva Martínez, J. M. (2004). El papel del razonamiento analógico en la construcción histórica de la noción de fuerza gravitatoria y del modelo del Sistema Solar. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. Revista Electrónica de la Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: Eureka* 1(1), 31-44. Cádiz, España. Disponible en www.apac-eureka.org/revista/.
- Stern D. P. (2005). *Las Tres Leyes de Kepler del Movimiento Planetario. Un repaso para Maestros de ciencia*. Recuperado el 01 de marzo de 2012 de <http://www.istp.gsfc.nasa.gov/stargaze/Mkepl3laws.htm>

En relación con la historia de la Física

- Dávalos, A. L. y Badino, N. (2000). *J. A. Balseiro: crónica de una ilusión. Una historia de la física en la Argentina*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Minniti, E. y Paolantonio, S. (2009). *Córdoba Estelar. Historia del Observatorio Nacional Argentino*. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina: Editorial de la Universidad.