

ESPACIO CURRICULAR FÍSICA

Producción de Bienes y Servicios

Fundamentación

La inclusión de los contenidos disciplinares comprendidos en el área de la Física en el diseño curricular del Nivel Polimodal puede fundamentarse desde diferentes perspectivas. Los conocimientos científicos contruidos desde esta disciplina forman parte del bagaje cultural básico para la comprensión de los fenómenos naturales y de procesos y productos tecnológicos. La ciencia, como actividad institucionalizada de producción de conocimientos, es parte central de la cultura de nuestro tiempo. Por otro lado, la inclusión de estos contenidos, debería permitir una continuidad con el nivel educativo previo. En la Educación General Básica los contenidos de Física se encuentran explicitados en el Diseño Curricular en el área de Ciencias Naturales. La separación disciplinar en Espacios Curriculares del Nivel Polimodal permite el tratamiento de los contenidos desde un punto de vista más explicativo que descriptivo.

Los contenidos que se proponen en el Espacio Curricular de Física pretenden favorecer el logro de una competencia científica básica que articule conceptos, metodologías de trabajo y actitudes relacionadas con la producción de conocimientos en el campo de esta disciplina.

El papel formativo de la Física, así como el de las demás Ciencias Naturales, se vincula con el desarrollo de capacidades de los estudiantes para interpretar, con modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica, los fenómenos naturales. Estas capacidades incluyen la comprensión de conocimientos científicos fundamentales que permitan: describir objetos, seres vivos o fenómenos con un vocabulario preciso; formular hipótesis, seleccionar metodologías para aplicar estrategias personales en la resolución de problemas; discriminar entre información científica y de divulgación, mediante la elaboración de criterios razonados sobre cuestiones científicas y tecnológicas básicas; promover el pensamiento reflexivo crítico y creador; y afianzar un sistema de valores que permita a las alumnas y alumnos participar en la sociedad con seguridad, a partir del reconocimiento de sus potencialidades. Estos aspectos, considerados formativos, tienen también un papel propedéutico en cuanto a la orientación y preparación para niveles educativos superiores. Además, los procedimientos y habilidades puestas en juego en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física, favorecen la adquisición de destrezas cognitivas apropiadas para el desempeño en el mundo del trabajo. En particular, la apropiación de capacidades analíticas y de resolución de problemas se constituyen en herramientas adecuadas para la participación crítica y activa en ámbitos que presentan una permanente transformación tecnológica.

En este marco, los propósitos a considerar para la enseñanza de la Física en este Espacio Curricular incluyen: el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos; el desarrollo de destrezas cognitivas y del razonamiento científico; el desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas vinculados a la vida cotidiana, sin dejar de lado el análisis del contexto social del cual forman parte; el desarrollo de actitudes y valores, tales como el respeto, la valoración de las opiniones, el trabajo en equipo y la valoración crítica del conocimiento; la construcción de una imagen de la ciencia como proceso de elaboración de modelos provisionales; y el análisis y valoración crítica de la aplicación de los resultados de la investigación científica y de las condiciones sociales de su producción.

Objetivos

- Desarrollar actitudes positivas hacia la Física y su aprendizaje.
- Comprender temáticas estructurantes de la Física desde una visión epistemológicamente actualizada.
- Lograr reflexiones críticas acerca de la producción y el desarrollo del conocimiento científico, reconociendo el carácter provisorio e histórico del mismo; y sobre las posibilidades y limitaciones de la ciencia para transformar la realidad.
- Adquirir herramientas cognitivas útiles para el abordaje de problemáticas que trasciendan el ámbito escolar.

Objetivos específicos

- Comprender conceptos, procedimientos y actitudes necesarios para el aprendizaje de la física.
- Comprender la noción de determinación de objetos de estudio y sus fronteras.
- Comprender el papel de los modelos en la Física y el uso de los mismos.
- Elegir sistemas de referencia y sistemas de coordenadas para la resolución de problemas.
- Analizar interacciones entre objetos de estudio.
- Definir y caracterizar el estado de un objeto de estudio.
- Comprender y aplicar en situaciones simples (en una y dos dimensiones) los conceptos de: posición, velocidad y aceleración.
- Comprender y aplicar en situaciones simples las leyes de Newton.
- Comprender el concepto de energía como función asociada al estado de un objeto de estudio.
- Comprender la posibilidad de medir la variación de energía a través de relaciones entre las variables que definen el estado del objeto de estudio.
- Comprender la posibilidad de medir los cambios de energía cuando se producen cambios en el estado del objeto de estudio, debidos a la interacción de éste con otros objetos.
- Comprender y aplicar en situaciones simples las nociones de trabajo mecánico, energía cinética y energía potencial.
- Comprender y utilizar en situaciones simples las nociones de energía interna y de los procesos de transferencia de energía: calor y trabajo termodinámico.

Contenidos de Enseñanza

Los contenidos de Física comprendidos en este Espacio Curricular se encuentran orientados a la comprensión de nociones básicas de la Mecánica Clásica y de alguna de las ramas de la Física, vinculadas a las diferentes orientaciones dentro de esta modalidad. En este sentido, se proponen los tres primeros bloques como base del Espacio (Herramientas metodológicas para aprender Física; Nociones básicas de Mecánica Clásica y Procesos de transferencia de energía (I)). Los bloques que siguen, así como la posibilidad de profundización en algunos aspectos de los tres primeros bloques, se consideran complementarios a la orientación específica. Sobre esta base, cada orientación ajustará su Diseño.

Herramientas metodológicas para aprender física

Los contenidos de enseñanza comprendidos en este bloque se orientan hacia la familiarización de los/as estudiantes con conceptos, procedimientos y actitudes propios de la investigación científica. Los mismos serán utilizados durante todo el desarrollo del Espacio Curricular para el abordaje y la resolución de temáticas, problemas y situaciones problemáticas que se trabajen. Este bloque se constituye, a su vez, en una introducción a la metodología científica. En oposición a la visión tradicional que considera la existencia de “un” método, como receta de pasos a seguir, se propone concebirla como un proceso abierto, cuyos pasos se determinan en función de las problemáticas a investigar, los objetivos del estudio, el contexto histórico y los intereses de la comunidad.

Contenidos

. Teoría, objeto de estudio y determinación de sus fronteras, modelo como representación simplificada del objeto de estudio, condiciones ideales y reales, hipótesis y su elaboración, conocimientos e ideas previas, observador y observación, experimentación, lenguaje y comunicación, problemas, variables, medición, errores. La Física como construcción colectiva y cultural que intenta describir, explicar y predecir fenómenos de la naturaleza.

Nociones básicas de Mecánica

La Mecánica Clásica es la versión actual de la Teoría de Newton. Es un contenido estructurante de la Física. Ejemplifica qué es una teoría para la Física y permite establecer relaciones con lo cotidiano. El núcleo de la teoría, las Leyes de Newton, articula conceptos fundantes para la explicación de movimientos.

Contenidos

Movimiento:

La concepción newtoniana de espacio y tiempo. Modelo de partícula (o punto material). Sistemas de referencia y sistemas de coordenadas. Vectores, en el plano y en el espacio, como n-uplas ordenadas. Componentes de un vector. Representaciones de un vector. Suma vectorial como suma de sus componentes. Vector posición. Vector desplazamiento. Distancia (módulo del desplazamiento). Trayectoria. Espacio recorrido (longitud de la trayectoria). Vector velocidad como cambio de posición (o desplazamiento) con relación a un intervalo de tiempo. Movimiento y reposo como estados posibles del objeto de estudio identificables a través de la velocidad.

Movimiento en una dimensión:

Posición y desplazamiento. Velocidad media e instantánea. Movimiento rectilíneo y uniforme. Representación gráfica de posición en función del tiempo: función lineal. Construcción de la representación gráfica de velocidad como función del tiempo a partir de la posición, mediante el análisis de la pendiente. Aceleración. Movimiento rectilíneo uniformemente variado. Funciones y ecuaciones del movimiento y su aplicación a diferentes situaciones. Función cuadrática. Construcción de representaciones gráficas de velocidad y aceleración a partir de gráficas de posición como funciones del tiempo. Movimiento vertical. Aceleración de la gravedad.

Movimiento en un plano:

Carácter vectorial de la velocidad. Independencia de los movimientos según la descripción vectorial. Estado cinemático del objeto de estudio descrito por la función velocidad. Unidades del Sistema Internacional.

Cantidad de movimiento. Estado dinámico del objeto de estudio. Relación entre cantidad de movimiento y estado dinámico del objeto de estudio. Objetos de estudio aislados. Sistemas de referencia inerciales. Interacciones del objeto de estudio con su entorno. Fuerza como acción que cambia el estado del objeto de estudio. Las tres Leyes de Newton. Diagramas de cuerpo libre. Fuerzas de contacto y a distancia. Campo gravitatorio. Ley de gravitación universal. Peso de un cuerpo. Fuerzas de roce como componente de una fuerza de contacto: análisis en diferentes situaciones. Unidades: Sistema Internacional. De Aristóteles a Newton: una visión histórica de la mecánica.

Energía y procesos de transferencia de Energía (I)

El concepto de energía resulta muy importante en la enseñanza no sólo de la Física sino de todas las Ciencias Naturales, tanto por su carácter integrador para la explicación de gran parte de los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza, como por sus implicaciones en las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad. La noción de energía que se presenta, como función asociada al estado del sistema en estudio, resulta cuantificable a través de relaciones entre las variables que definen el estado del objeto de estudio.

Contenidos

Energía como una función asociada al estado del objeto de estudio. Energía cinética. Energía potencial gravitatoria. Trabajo mecánico. Teorema de trabajo y energía para una partícula. Energía mecánica total. Conservación de la energía mecánica. Potencia. Unidades del Sistema Internacional.

Energía y procesos de transferencia de Energía (II)

El concepto de energía resulta muy importante en la enseñanza no sólo de la Física sino de todas las Ciencias Naturales, tanto por su carácter integrador para la explicación de gran parte de los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza, como por sus implicaciones en las relaciones entre ciencia-tecnología-sociedad. La noción de energía que se presenta, como función asociada al estado del sistema en estudio, resulta cuantificable a través de relaciones entre las variables que definen el estado del objeto de estudio.

Objetivos específicos

- Comprender el concepto de energía como función asociada al estado de un objeto de estudio.
- Comprender la posibilidad de medir la variación de energía a través de relaciones entre las variables que definen el estado del objeto de estudio.
- Comprender la posibilidad de medir los cambios de energía cuando se producen cambios en el estado del objeto de estudio, debidos a la interacción de éste con otros objetos.
- Comprender y utilizar en situaciones simples las nociones de energía interna y de los procesos de transferencia de energía: calor y trabajo termodinámico.
- Comprender y utilizar las nociones de conservación de materia y energía en un fluido ideal.

Contenidos

Modelo macroscópico. Estado termodinámico. Energía interna como función de estado. Variables termodinámicas (intensivas y extensivas): temperatura, presión, volumen, número de moles. Trabajo termodinámico y calor como procesos que producen cambios en la energía interna del objeto de estudio. Primer Principio de la Termodinámica. Proceso cuasiestático, paredes diatérmicas y adiabáticas. Análisis de diagramas P-V y P-T. Procesos isobáricos, isocóricos y adiabáticos. Segundo Principio de la Termodinámica: noción de entropía como función de estado. Conducción, convección y radiación como procesos de intercambio de energía. Calores específicos. Transiciones de fase. Calores latentes. Unidades.

Líquidos y gases como modelos de fluidos. Variables que caracterizan el estado de un fluido en reposo: densidad, presión, volumen. Modelo de fluido ideal. Presión en el seno de un fluido: teorema fundamental de la hidrostática. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes. Empuje y flotación. Unidades.

Fluido ideal en movimiento: necesidad de la velocidad para establecer su estado. Flujo estacionario. Líneas de corriente. Ecuación de continuidad por conservación de la materia. Caudal. Conservación de la energía en un fluido ideal: ecuación de Bernoulli. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Unidades.

Nociones de electricidad, magnetismo y óptica

Los fenómenos eléctricos y magnéticos son conocidos desde la antigüedad, sin embargo su estudio no se desarrolló en profundidad hasta el siglo XIX. A partir de ese momento, en poco tiempo se han introducido cada vez más en nuestra vida cotidiana, modificando hábitos y costumbres y mejorando nuestra calidad de vida.

Objetivos específicos

- Comprender los circuitos eléctricos a través de las relaciones entre las magnitudes relevantes que ayudan a definirlos en el marco de la Física.
- Comprender las nociones de carga y fuerza eléctrica.
- Comprender las nociones de campo eléctrico y magnético.

Contenidos

Cargas y fuerzas eléctricas. Noción de campo eléctrico. Circuitos eléctricos. Corriente eléctrica. Resistencia. Diferencia de potencial. Ley de Ohm. Transformaciones energéticas en un circuito. Ley de Joule. De los griegos a Faraday: historia de la electricidad.

Imanes: propiedades magnéticas. Noción de campo magnético. Aspectos fenomenológicos. Ley de Faraday.

Modelo de onda. Movimiento ondulatorio. Ondas electromagnéticas. Velocidad de propagación. Frecuencia y longitud de onda. Espectro electromagnético. La luz. Propagación de la luz. Nociones de interferencia y difracción.

Historia de la física en Argentina. Desarrollo actual de la investigación en física. Vínculos de la física con la producción industrial y agropecuaria local.

Nota:

Para la constitución de los bloques de contenidos se han considerado algunos conceptos “ejes” o “estructurantes”: objeto/s (de estudio); estado del objeto de estudio; cambio y sus procesos; interacción. Éstos permiten articular los contenidos disciplinares de física en dos sentidos: intra e interdisciplinariamente y han sido tenidos en cuenta en la elaboración de todos los Espacios Curriculares del Área Ciencias Naturales.

Consideraciones Didácticas

Consideraciones didácticas generales

Se pretende ofrecer una visión actualizada y crítica respecto a la ciencia, las características del conocimiento científico y su proceso de construcción.

Con este objetivo se propone tener en cuenta las consideraciones que se listan a continuación:

- ~ Desde el punto de vista del conocimiento científico en el área de la Física, se propone la jerarquización de aquellos conceptos que resultan una base imprescindible para la comprensión de la constitución y el funcionamiento de los sistemas físicos/naturales.
- ~ Desde el punto de vista epistemológico, se propone presentar al conocimiento científico como una construcción que se realiza a través de un proceso de elaboración de teorías y modelos, que intentan dar sentido a un campo de referencia empírico. En este sentido, es necesario hacer conocer a los alumnos/as el carácter dinámico y perecedero de los constructos científicos, dando cuenta de su provisionalidad e historicidad, intentando hacerles abordar el aprendizaje como un proceso constructivo, de búsqueda de significados e interpretación. Es fundamental que los estudiantes elaboren una visión de la Física como un campo de conocimiento que es establecido por acuerdos en la comunidad científica, valorando la racionalidad, la búsqueda de coherencia y la validación empírica. Es asimismo relevante el reconocimiento de que en esta comunidad se viven las tensiones sociopolíticas y económicas que condicionan el establecimiento de los consensos. Esta visión se contrapone a una visión más ingenua en la cual el conocimiento científico viene dado por autoridad, es eterno e inmutable. Por este motivo se propone relativizar la jerarquía de ciertos contenidos que no son centrales en la disciplina como por ejemplo, los ejercicios de cambio de unidades, o la suma gráfica de fuerzas (que no es física, sino matemática). En este mismo sentido, se propone trabajar solamente con el Sistema Internacional de unidades.
- ~ Desde el punto de vista de la sociología de la ciencia, se propone tener en cuenta las condiciones sociales de producción del conocimiento científico, así como la consideración ética de las aplicaciones de los resultados de las investigaciones científicas. Se propone abordar problemáticas vinculadas a las relaciones ciencia-tecnología-sociedad.
- ~ Desde el punto de vista de la historia de la Física, se propone el análisis de casos históricos y de controversias científicas, vinculados a las temáticas desarrolladas. Por ejemplo, el abordaje de las explicaciones dadas históricamente al movimiento de los cuerpos en dos dimensiones.

- ~ Desde el abordaje de la Didáctica de la Física, se propone tener en cuenta las perspectivas surgidas en la investigación en esta área, en particular aquellas que analizan la existencia de nociones alternativas/concepciones previas/teorías ingenuas y las dificultades y posibilidades para su superación/relativización a través de la enseñanza formal. En este sentido, se sugiere que las secuencias de enseñanza a implementar contemplen, entre otras, las siguientes fases: explicitación y reflexión acerca de las ideas previas de los/as estudiantes; presentación de los saberes académicos; aplicación contextualizada de los mismos; evaluación del aprendizaje. Este tipo de secuencia acuerda, tanto a nivel de técnicas cuanto de propósitos, con aspectos propios de la metodología participativa.
- ~ Se sugiere la consideración de los contenidos procedimentales y actitudinales en el mismo nivel de explicitación que los conceptuales, en cuanto a su planificación, desarrollo y evaluación. Cabe explicitar que evaluación no se refiere exclusivamente a la acreditación.
- ~ Desde el punto de vista de las actividades en el aula, se sugiere la implementación de estrategias participativas (como el trabajo en equipo; la realización de plenarios y debates generales) para el abordaje de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- ~ Teniendo en cuenta los puntos anteriores, las actividades en el aula debieran propender a: estimular la discusión entre alumnos y alumnas, y entre alumnos/as y el profesor, propiciando la explicitación y confrontación de opiniones, en un clima de respeto y trabajo conjunto; mostrar que cada alumna y alumno puede ser protagonista en el planteo, análisis, resolución de problemas y la relación de los resultados obtenidos con la realidad cotidiana; mostrar la ciencia como proceso y como producto de la actividad humana, no como saber acabado y único.

Consideraciones didácticas específicas

La Física que se presenta en este Espacio Curricular se centra en el estudio del comportamiento de los cuerpos desde un punto de vista macroscópico. Se hace referencia al movimiento de los objetos de estudio desde dos enfoques: el análisis del movimiento en cuanto movimiento (cinemática) y el de sus causas (dinámica). Desde el mismo punto de vista macroscópico se plantea el tratamiento de la energía centrado en la explicación de los cambios en los cuerpos. Es decir, el objeto de la física en este Espacio es el estudio de un mundo próximo a los alumnos y alumnas. Los contenidos a abordar incluyen términos que se utilizan en la vida cotidiana (movimiento, velocidad, aceleración, fuerza, energía, etc.). Sin embargo, la práctica diaria y las investigaciones especializadas muestran que el aprendizaje de la física no resulta sencillo para los adolescentes. Uno de los problemas del aprendizaje y comprensión de la física presentada en este documento, reside justamente en la gran familiaridad que los alumnos y alumnas tienen con los contenidos implicados lo que les hace tener numerosas ideas previas y opiniones que resultan en general útiles en la vida cotidiana pero que compiten, la mayoría de las veces con ventaja, con lo que se les enseña en la escuela.

La familiaridad de los alumnos y alumnas con los problemas a trabajar presenta, entonces, una doble cara. Por un lado, proporciona a los docentes una fuente de ejemplos con los que se puede conectar fácilmente y servir como elemento motivador para los estudiantes. Por otro lado, la necesidad de recurrir a representaciones idealizadas y simplificadas y aproximaciones para tratar los mismos ejemplos en un mundo simbólico, puede ser también fuente de una parte importante de las dificultades que se encuentran para la comprensión de los conceptos desarrollados. Las mismas están basadas en las diferencias y aparentes

contradicciones entre el mundo idealizado que presenta la ciencia y el mundo real que observan las alumnas y alumnos.

Otro aspecto a tener en cuenta en la enseñanza y el aprendizaje de la física es el peligro de que los problemas matemáticos se superpongan a los problemas físicos, de que los estudiantes centren su atención en el aprendizaje de técnicas y algoritmos de cálculo olvidando el contenido científico de los problemas.

De acuerdo con las investigaciones realizadas en el campo de la didáctica de la física, algunas de las dificultades más importantes en el aprendizaje de la disciplina que encuentran los adolescentes pueden resumirse en: dificultades para comprender los fenómenos naturales en términos de interacción entre cuerpos o sistemas; asociación entre fuerza y movimiento; indiferenciación entre conceptos como fuerza y energía; escasa utilización del término energía en sus explicaciones y cuando lo hacen introducen numerosas ideas erróneas; dificultades para asumir las condiciones de conservación.

Herramientas metodológicas para el aprendizaje de Física

Este bloque pretende dar una primera imagen acerca de qué es la Física. Los contenidos incluidos en ella se constituyen en herramientas para el trabajo sobre los demás contenidos del Espacio Curricular. No se propone dar definiciones de cada uno de los conceptos, sino comenzar a consensuar un lenguaje. Los significados se consolidarán a través de su utilización durante el abordaje de los bloques siguientes.

Nociones básicas de Mecánica

La teoría de Newton reemplazó a las ideas aristotélicas que habían sido aceptadas durante 2000 años. Esto da una idea de la dificultad que pueden tener los estudiantes para comprenderla. Aprender la Mecánica Clásica implica comprender las ideas de espacio, tiempo, materia, fuerza, posición, velocidad y aceleración no de manera aislada, sino conformando una estructura teórica.

Comprender el movimiento de los cuerpos en el marco de la teoría mecánica clásica implica utilizar las funciones y ecuaciones de movimiento. Éstas relacionan la posición de un cuerpo u objeto de estudio, tiempo, velocidad y aceleración (de manera lineal o cuadrática para movimientos con aceleración constante). Es decir, las relaciones incluyen más de dos variables lo cual, como se menciona más arriba, dificulta su comprensión.

La comprensión del movimiento, en este mismo marco, conlleva a introducir elementos del cálculo vectorial. En su forma más simple supone reconocer las diferencias entre los distintos sentidos de una magnitud o entre distintos sentidos de diferentes magnitudes que definen un movimiento. Para esto es necesario explicitar el concepto de sistema de referencia y sistema de coordenadas y comprender que el valor de cada magnitud depende de los sistemas elegidos.

La identificación de la cantidad de movimiento como variable que define el estado dinámico de un objeto de estudio lleva a introducir a la masa como variable relevante para el estudio dinámico. Esta magnitud (la cantidad de movimiento), a su vez, permite una vinculación (no abordada en este Espacio Curricular) con teorías actuales de la física (como la Relatividad y la Mecánica Cuántica). De esta manera se pretende que los estudiantes adquieran algunas herramientas básicas para comprender fenómenos que puedan ser explicados desde otros marcos teóricos y encarar estudios posteriores.

La estática será abordada como caso particular de la dinámica cuando las interacciones entre el objeto de estudio y el entorno no cambian su cantidad de movimiento (magnitud que, en este caso particular, es nula). De esta manera, se pretende alcanzar un doble objetivo. Por un lado, no desprender la estática del marco de las leyes de Newton que dan significado a los conceptos utilizados. Por otro, se pretende trabajar el concepto de fuerza como resultado de

una interacción y no como propiedad de los cuerpos, concepción alternativa o idea previa que, en general, poseen alumnos y alumnas y que sería reforzada por la secuenciación tradicional en la cual la estática es abordada previamente a la dinámica.

Energía y procesos de transferencia de Energía (I)

Una de las dificultades centrales en la enseñanza y el aprendizaje de la energía se vincula con el uso cotidiano del término. Éste se aproxima, en el lenguaje diario, a la idea de una sustancia que fluye y subyace a todos los fenómenos. Desde el punto de vista físico, se trata de uno de los conceptos más abstractos dentro de este Espacio, ya que se la define como una función del estado del objeto de estudio. En esta perspectiva, sólo puede ser determinada cuando se producen cambios en éste debido a interacciones con el entorno. Como función de estado, la medida de la energía (que se realiza siempre de manera indirecta) no es una cantidad absoluta, sino que depende del sistema de referencia y coordenadas elegidos.

Energía y procesos de transferencia de Energía (II)

Este bloque temático apunta al estudio de modelos macroscópicos, tanto desde el punto de vista termodinámico como a partir de la inclusión del modelo de fluido ideal. Esta perspectiva permite ampliar y profundizar el trabajo iniciado en el primer año acerca de la utilización de modelos en la Física.

En este bloque se presenta la Termodinámica desde un punto de vista macroscópico. Se retoman las nociones de estado de un objeto de estudio, definido a partir de las variables termodinámicas, y la noción de energía como función de estado. Se plantean las nociones de calor y de trabajo termodinámico como procesos de transferencia de energía, vinculados, a través del Primer Principio de la Termodinámica, con la variación de energía interna del objeto de estudio. Este Principio se constituye en la base conceptual para temas tales como calorimetría, calores específicos y calores latentes. Por este motivo, los temas mencionados aparecen en la secuencia posteriormente al Primer Principio de la Termodinámica.

Se propone abordar conceptualmente la noción de entropía como función de estado del sistema y el Segundo Principio de la Termodinámica, marcando una direccionalidad a los procesos espontáneos.

Los procesos de convección, conducción y radiación se presentan como procesos de intercambio de energía que implican diferentes formas de transferencia.

En el caso de los fluidos se hace hincapié en la aplicación de las leyes de Newton para los fluidos en reposo (fluidoestática) y de la conservación de la masa y de la energía en el caso de los fluidos en movimiento (fluidodinámica), retomando los conceptos y relaciones abordados en el bloque de Mecánica. El modelo que se propone es el de fluido ideal, tomando como objeto de estudio un elemento de fluido.

Nociones de electricidad, magnetismo y óptica

La familiaridad que alumnas y alumnos tienen con el manejo de todo tipo de aparatos eléctricos, el conocimiento de su funcionamiento y la información que reciben por diversos medios, ayudan a que asuman determinadas creencias sobre el comportamiento eléctrico de la materia.

Cabe aclarar que aún cuando en la secuenciación de contenidos referidos a electricidad se ha colocado en primer lugar las nociones de cargas, fuerzas eléctricas y campo eléctrico, previamente al tratamiento de los circuitos, éste no necesariamente debe ser el orden para su abordaje. Desde la perspectiva de la Didáctica de la Física se presentan diferentes enfoques. Algunas propuestas comienzan abordando la naturaleza eléctrica de la materia, el estudio de las fuerzas entre cargas eléctricas en reposo y la introducción de la noción de

campo eléctrico. Otras, inician las unidades pedagógicas referidas a electricidad a partir del trabajo con circuitos eléctricos simples.

Los estudios acerca de las concepciones alternativas o ideas previas de los y las estudiantes respecto a la luz, brindan un marco para el abordaje de los contenidos presentados. Desde el punto de vista de la óptica geométrica nos alertan respecto a las dificultades que presenta la utilización de los esquemas de rayos, en cuanto a la reafirmación de algunas de las ideas estudiadas. En relación a la óptica física, es necesario tener presente la dificultad que presenta el nivel de abstracción de los conceptos implicados (las nociones de campo y ondas electromagnéticas, por ejemplo). Éstos no pueden ser relacionados fácilmente con la vida cotidiana, como puede ocurrir con los conceptos de mecánica.

Aspectos históricos y de vinculación ciencia-tecnología-sociedad

Si bien estos aspectos han sido incluidos al finalizar los bloques temáticos su ubicación no implica un orden secuencial. Se propone que los mismos sean abordados durante todo el desarrollo del Espacio Curricular pudiendo ser trabajados antes, durante o al finalizar el tratamiento actual de los contenidos.