

FÍSICA Y FÍSICO-QUÍMICA

Orientaciones para la
planificación de la enseñanza

FÍSICA Y FÍSICO-QUÍMICA

Orientaciones para la planificación de la enseñanza

Trayectos de dos y de tres años

Física. Orientaciones para la planificación de la enseñanza / coordinado por Alejandra Amantea. - 1a ed. - Buenos Aires : Ministerio de Educación - Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2009.

64 p. ; 30x21 cm. - (Aportes para el desarrollo curricular)

ISBN 978-987-549-409-1

1. Material Auxiliar para la Enseñanza. I. Amantea, Alejandra, coord.
CDD 371.33

ISBN 978-987-549-409-1

© Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Dirección General de Planeamiento Educativo
Dirección de Currícula y Enseñanza, 2009
Esmeralda 55, 8° piso
C1035ABA - Buenos Aires
Teléfono/Fax: 4343-4412
Correo electrónico: dircur@buenosaires.edu.ar

Hecho el depósito que marca la ley 11.723.

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 Dirección de Currícula y Enseñanza.

Distribución gratuita. Prohibida su venta.



Buenos Aires

Gobierno de la Ciudad

- **Jefe de Gobierno**
Mauricio Macri
- **Ministro de Educación**
Mariano Narodowski
- **Subsecretaria de Inclusión Escolar y Coordinación Pedagógica**
Ana María Ravaglia
- **Directora General de Educación de Gestión Estatal**
María Leticia Piacenza
- **Director de Educación Media**
José Azerrat
- **Director de Educación Técnica**
Carlos Capasso
- **Directora de Educación Artística**
Mónica Casini
- **Directora de Formación Docente**
Graciela Leclercq
- **Director General de Educación de Gestión Privada**
Enrique Palmeyro
- **Directora General de Planeamiento Educativo**
Laura Manolakis
- **Directora de Currícula y Enseñanza**
Graciela Cappelletti
- **Directora de Evaluación Educativa**
Tamara Vinacur

Ministerio de Educación

Aportes para el desarrollo curricular

FÍSICA Y FÍSICO-QUÍMICA

Orientaciones para la planificación de la enseñanza

Trayectos de dos y de tres años

DIRECCIÓN DE CURRÍCULA Y ENSEÑANZA

Graciela Cappelletti

ELABORACIÓN DEL MATERIAL

Equipo de generalistas

Alejandra Amantea

Celina Armendáriz

Cecilia Bernardi

Bettina Bregman

Marina Elberger

Francisca Fischbach

Isabel Malamud

Verónica Goldszmidt

Especialistas del área

Hernán Miguel

Vanesa Viña

Daniel Feldman fue responsable del diseño original del proyecto de definición de contenidos, coordinó las primeras etapas de implementación y asesoró su desarrollo.

La Dirección de Currícula y Enseñanza agradece, por sus aportes para el desarrollo de este material:

- a los docentes de las escuelas secundarias de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que participaron en las diversas instancias de consulta.
- a los docentes que se desempeñan en los Institutos de Formación Docente y a los capacitadores del CePA.
- a los especialistas de referencia en los distintos campos disciplinares: Andrea Costa, Claudio El Hasi, Adrián Faigón, Armando Fernández Guillermet.

Edición a cargo de la Dirección de Currícula y Enseñanza

Coordinación editorial: Paula Galdeano

Edición: Gabriela Berajá, María Laura Cianciolo, Virginia Piera y Sebastián Vargas

Coordinación de arte: Alejandra Mosconi

Diseño gráfico: Patricia Leguizamón y Patricia Peralta

Apoyo administrativo: Andrea Loffi, Olga Lose, Jorge Louit y Miguel Ángel Ruiz

Presentación

La serie *Aportes para el desarrollo curricular* pone a disposición de los equipos directivos y docentes de las escuelas secundarias un conjunto de documentos destinados a contribuir en la tarea de planificación de la enseñanza.

La elaboración de estas “Orientaciones para la planificación de la enseñanza” fue un proceso que se llevó a cabo entre noviembre de 2005 y 2009. Participaron supervisores, profesores de Nivel Medio, especialistas de las distintas disciplinas y en sus didácticas, profesores de los Institutos de Formación Docente y equipos de capacitación del CePA.

Este material ha sido elaborado atendiendo a la formulación de los contenidos de las asignaturas para la formación general de la educación secundaria. Avanza en la organización y especificación de los contenidos, e incluye orientaciones destinadas a esclarecer el alcance y facilitar su tratamiento en el aula. Por tratarse de trayectos completos que recuperan el recorrido de la materia en los distintos años, puede ser utilizado como marco de referencia, tanto en relación con la organización y secuencia de los contenidos de cada asignatura, como para el establecimiento de relaciones entre asignaturas pertenecientes a la misma o a diversas áreas.

De esta manera, este documento admite diversos usos vinculados con las tareas de programación. Por un lado, puede ser aprovechado por el docente en su trabajo de elaboración de programas y preparación de clases. Por otro lado, sirve como marco orientador para las instancias colectivas de planificación, como el trabajo en áreas de materias afines.

Los desarrollos presentados deben interpretarse como propuestas abiertas que admiten relecturas y revisiones múltiples. Es su propósito central que colaboren con cada docente a la hora de tomar decisiones concretas en la práctica cotidiana.

Índice

Introducción	9
Presentación de la asignatura	11
Propósitos generales.....	13
Trayecto de dos años	15
Físico-Química. Tercer año	17
Presentación	17
Contenidos.....	19
Objetivos	26
Física. Cuarto año	29
Presentación	29
Contenidos.....	30
Objetivos	33
Trayecto de tres años	35
Físico-Química. Tercer año	37
Presentación	37
Contenidos.....	39
Objetivos	47
Física. Cuarto año	49
Presentación	49
Contenidos.....	50
Objetivos	54
Física. Quinto año	55
Presentación	55
Contenidos.....	56
Objetivos	59

Introducción

Este documento presenta sugerencias y orientaciones para la enseñanza de Física y Físico-Química, asignaturas que integran la formación general de los planes de estudio de las modalidades Bachillerato y Comercial en las escuelas secundarias de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Este material está compuesto por:

- La **presentación general de la asignatura**. Expresa el sentido formativo de la materia en la escuela secundaria y la estructura de los contenidos. Presenta el recorrido de la asignatura para los diferentes años, ofreciendo una visión general que da cuenta de los principales conocimientos, problemas y capacidades por desarrollar en cada curso, y su articulación. Asimismo, explica la lógica que organiza la estructura de los contenidos planteados, según la asignatura. Por ejemplo, la estructura propuesta puede vincularse con la cronología, la historia de las ideas, los grandes problemas del área, el dominio de ciertas habilidades, etcétera. Se incluyen, también, algunas cuestiones generales vinculadas con la intervención docente para el desarrollo de la propuesta, el manejo de los recursos y/o el tratamiento de los contenidos.
- Los **propósitos generales**. Expresan las intenciones educativas desde la perspectiva de los responsables de la enseñanza.
- La **presentación de la asignatura en cada año**. Circunscribe el propósito del trayecto planteado en el año correspondiente. Refleja la ampliación y/o profundización de los contenidos en cada año, promueve una visión de conjunto expresando aquellas temáticas que serán retomadas o abordadas en ese año y el alcance esperado.
- Los **contenidos**. Designan aquellos aspectos que serán objeto de enseñanza, tales como informaciones, conceptos, principios, estrategias, habilidades, procedimientos, valores y destrezas propios de cada campo de conocimiento, que se abordarán durante cada curso. Se ha optado por una presentación en una tabla de dos columnas: en la primera columna se presenta una especificación de los contenidos formulados en el documento: *Contenidos para el Nivel Medio. Física y Físico-Química*, y en la segunda se incluyen comentarios destinados a circunscribir su alcance, orientar, enmarcar la propuesta y sugerir relaciones entre los contenidos. La primera columna admite una lectura independiente y brinda la información necesaria para planificar la enseñanza. La segunda columna permite ampliar, ajustar, enfatizar enfoques, sugerir vías de acceso, y promover relaciones entre diversos contenidos.
- Los **objetivos**. Describen los resultados de aprendizaje previstos para cada año de cada asignatura. Intencionalmente se han ubicado a continuación del desarrollo de contenidos, considerando su posible utilización en la evaluación de los aprendizajes.

Presentación de la asignatura

La física es una de las ramas de las ciencias cuyo interés se centra en las componentes básicas de la naturaleza y sus interacciones; por tanto suele aportar información útil, aunque no siempre suficiente, a otras disciplinas de las ciencias naturales como la química y la biología. El estudio de la naturaleza entendido de este modo, no solo se concibe como un interés por describir el movimiento, las fuerzas, la energía, la materia, el calor, el sonido, la luz y el interior de los átomos, sino que además, y por sobre todo, la física es una actividad humana que provee una manera de ver el mundo que nos rodea. Como tal nos permite cambiar el modo en que nos integramos con el entorno, y, por lo tanto, forma parte de nuestro legado cultural.

La enseñanza de la física en la escuela secundaria contribuye al desempeño de los alumnos como ciudadanos responsables e informados, dado que pretende que comprendan los procesos vinculados con los aspectos físicos de los fenómenos naturales; y que adquieran las capacidades necesarias, tanto para interpretar los fenómenos subyacentes al funcionamiento de aparatos y mecanismos del mundo tecnológico, como para analizar los cursos de acción relativos al desarrollo científico y tecnológico propuestos en su comunidad y tomar posición respecto de ellos.

Asimismo, la enseñanza de la física en la escuela secundaria se propone promover el desarrollo de capacidades intelectuales que favorezcan el desenvolvimiento satisfactorio en la sociedad actual, lo cual supone que los ciudadanos se impliquen activa y responsablemente en los cambios que esta exige. Entre estas capacidades se encuentran la abstracción, el análisis, la comparación de similitudes y diferencias, la elaboración de descripciones con diferentes grados de precisión, la evaluación del ajuste entre lo esperado y lo observado, y la habilidad para decidir acerca de la adecuación de las descripciones elaboradas, a partir de lo evaluado. Estas capacidades no solo se ponen en juego en el estudio de sistemas físicos, sino que también son transferibles a diversos contextos y disciplinas.

En particular, una de las capacidades que el estudio de la física requiere es la de modelización, tarea en la que se dejan de lado características menos relevantes para concentrarse en otras de mayor importancia y así determinar un recorte de la naturaleza que pueda abordarse como sistema a estudiar.

La modelización es el modo de abordaje típico de la investigación científica en muchas áreas de las ciencias naturales, y por ello forma parte de los contenidos a ser enseñados. Con este propósito, su tratamiento se articula tanto con el estudio de diversos sistemas físicos como también con las actividades y procedimientos típicos de las ciencias experimentales, como la medición, la obtención de gráficas y la decisión sobre el ajuste empírico.

El enfoque propuesto para la enseñanza de esta asignatura prioriza el desarrollo de estrategias de comprensión por sobre la ejercitación de destrezas vinculadas con los contenidos matemáticos. En esta propuesta la matemática es concebida como una herramienta que hace más potente la descripción, la explicación y la predicción teórica, y da lugar a la discusión sobre la adecuación entre las teorías propuestas y los datos obtenidos.

Dado este carácter instrumental, la matemática debe ocupar un lugar acotado en la enseñanza de la física, dejando espacio a las consideraciones de tipo cualitativo sobre cuáles variables son relevantes, cuáles podrían estar correlacionadas y qué tipo de correlación se espera. Todas estas son cuestiones fundamentales para el estudio de la física y previas a la introducción de las expresiones matemáticas.

Sin embargo, en tanto el proceso de obtención de las ecuaciones no es ajeno a la disciplina, resulta pertinente plantear los diferentes pasos que llevan a elegir una fórmula asociada a una ley física como un modo de reproducir la construcción del conocimiento típico de esta disciplina, y no simplemente utilizar la fórmula omitiendo las mediciones, los gráficos y las consideraciones que facilitan su conjetura.

La organización de los contenidos de esta asignatura se basa en cuatro ejes temáticos: Partículas, Ondas, Ondas y campos, y Procedimientos en las ciencias naturales. Estos ejes temáticos se basan en la consideración de los principios físicos relevantes para cada área de la física y de las perspectivas actuales en el campo, tales como la perspectiva corpuscular (asociada a campos de fuerzas) y la perspectiva ondulatoria. Asimismo se ha tenido en cuenta que muchos fenómenos naturales ocurren como resultado de la confluencia de diferentes tipos de interacciones.

Esta propuesta replantea la organización de la asignatura a partir de las áreas propias del campo disciplinar como por ejemplo, la mecánica, la óptica, etcétera, cuya distinción solo tiene un valor práctico.

En relación con los ejes de Partículas, Ondas, y Ondas y campos, cada uno de ellos abarca diferentes bloques temáticos, referidos a los conceptos fundamentales con los cuales la física intenta actualmente explicar y comprender la naturaleza.

El cuarto eje –Procedimientos en las ciencias naturales–, reúne los contenidos referentes a los modos de construcción del conocimiento que son típicos en las ciencias naturales. Su tratamiento es transversal a la mayoría de los contenidos propuestos en los otros ejes, por lo cual no se indica una presentación independiente de los mismos, sino que, por el contrario, se espera un abordaje articulado.

La secuencia de contenidos se estructura a lo largo de los años que abarque la enseñanza de la física en la escuela secundaria (tres o dos años) tomando como punto de partida los fenómenos más accesibles a los sentidos para más tarde abordar los contenidos cuya comprensión presenta mayor dificultad, debido a que los modelos teóricos están más alejados de la experiencia sensorial y requieren entonces mayor capacidad de abstracción.

Es muy importante tener en cuenta que no se está proponiendo una secuenciación de los contenidos dentro de cada año, por lo que los contenidos pueden desarrollarse de acuerdo con lo que cada docente considere conveniente en función de su experiencia personal, de las características del curso, de la escuela y del contexto en que se encuentra.

En la propuesta de 3° año, correspondiente a la asignatura Elementos de Físico-Química, se incluyen las temáticas del eje de Partículas, y se introduce la noción de campo de

fuerzas asociado a una partícula cargada (tratando los temas relativos a ondas en el ciclo superior).

Dado que en 3° año la asignatura se ocupa del estudio de fenómenos físicos y químicos, los contenidos de Física seleccionados favorecen una visión más articulada de la física y la química, al poner de manifiesto el tipo de interacción que tiene lugar entre los componentes elementales de la materia.

En el eje Procedimientos en las ciencias naturales de 3° año se aborda la modelización en sus aspectos de medición, ajuste entre datos, cálculos obtenidos de las teorías y modelos propuestos, y confección de gráficos. Estos contenidos se retoman en el ciclo superior, en vinculación con los planteados para los otros ejes presentes en cada año.

En este año, se incluye el eje La física y la química y su incidencia en la sociedad, que se propone destacar la importancia de explicar, algunos de los pequeños y grandes fenómenos que nos rodean, utilizando el lenguaje, los códigos, los procesos y la metodología de estas ciencias. Asimismo, este eje facilita establecer un espacio de análisis y reflexión con los alumnos acerca de cómo inciden en el entorno, y por ende en la vida, las decisiones que las personas realizamos acerca de cómo utilizar los conocimientos científicos en general y físicos y químicos en particular, destacando tanto los aspectos positivos como los negativos.

En 4° año se abordan temas del eje Partículas y del eje Ondas, o bien del eje Ondas y campos si el plan de estudio contempla Física como asignatura únicamente para este año y no continúa en 5°. De este modo se muestran fenómenos asociados a la dinámica de las partículas y también a los fenómenos en los que tales movimientos de las partículas dan lugar a descripciones ondulatorias.

En todos los años el tratamiento de los contenidos presupone el abordaje del contexto histórico y social de construcción del conocimiento. Debe señalarse que la inclusión de los contenidos ligados a la historia y la filosofía de la ciencia se entiende de manera su-peditada a los objetivos que se persiguen en la enseñanza de la física, y no como el foco de atención en el aula.

Propósitos generales

A través de la enseñanza de Física en la escuela secundaria se procurará:

- Introducir a los alumnos en el estudio de fenómenos asociados a la materia y la energía.
- Aportar elementos para la comprensión de problemáticas y fenómenos, naturales y tecnológicos, que afectan a la vida social.
- Promover un aprendizaje basado en la experimentación con dispositivos sencillos, que permitan formular hipótesis, contrastar los resultados esperados y obtenidos.

- Plantear situaciones en las que los alumnos desplieguen diferentes habilidades tales como realizar abstracciones, elaborar descripciones, evaluar sus anticipaciones, diseñar y armar dispositivos sencillos.
- Promover la utilización de modelos, la comprensión de las características del proceso de modelizar y de su importancia en la actividad científica.
- Proponer situaciones de aprendizaje en las que deba ponerse en juego activamente el conocimiento científico para la resolución de problemas y la exploración de fenómenos físicos.
- Generar condiciones que permitan a los alumnos desarrollar prácticas de argumentación basadas en el análisis de conceptos, hechos, modelos y teorías.
- Promover el uso de la matemática como una herramienta que hace más potente la descripción, la explicación y la predicción teórica, y da lugar a la discusión sobre la adecuación entre las teorías propuestas y los datos obtenidos en la experimentación.
- Favorecer la resolución de situaciones que requieran la utilización de expresiones matemáticas para representar relaciones entre cantidades, describir procesos físicos, y arribar a conclusiones para casos concretos.

Trayecto de dos años

Físico-Química. Tercer año.

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Física. Cuarto año.

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Físico-Química. Tercer año

Presentación

El propósito de esta asignatura es promover el estudio formal de la física y la química porque, si bien se han abordado, en años anteriores, algunos de los conceptos de estos campos del conocimiento, se inicia este año el tratamiento sistemático de ambas disciplinas.

Es necesario que la enseñanza de la física y la química propicie un aprendizaje en contexto; aprendizaje que permitirá comprender la naturaleza de estas ciencias, las relaciones que establecen con la tecnología y la sociedad y el carácter temporal y relativo de los conocimientos científicos que se acumulan, cambian y se desarrollan permanentemente.

La intencionalidad es contribuir a la formación de ciudadanos capaces de opinar libremente, con argumentos basados en el conocimiento sobre los problemas de nuestro tiempo, con miradas fortalecidas por marcos referenciales provenientes de la física y la química, con posturas racionales que solo se adquieren por el “uso social” de la ciencia y el desarrollo de ciertas capacidades que les posibilitarán conocer e interpretar pero también elegir, decidir y actuar responsablemente.

En este marco, la propuesta para esta unidad curricular se sustenta en una visión articulada de los contenidos provenientes de la física y la química. Esta articulación se pone de manifiesto a lo largo de los diferentes bloques y ejes en que se organizan los contenidos seleccionados. Los bloques son: La materia; La estructura de la materia; Los cambios; Energía y cinética de los cambios; Las ciencias de la naturaleza y sus modos de producción de conocimiento. Se incluyen además dos ejes transversales: La física y la química y su incidencia en la sociedad y procedimientos en las ciencias naturales. Estos ejes agrupan contenidos cuyo tratamiento es transversal a la mayoría de los contenidos propuestos en los bloques, por lo cual se espera que su enseñanza se desarrolle de manera articulada con los mismos.

El primer eje, la física y la química y su incidencia en la sociedad, intenta destacar la importancia de explicar algunos de los pequeños y grandes fenómenos que nos rodean, acorde a lo que es esperable por parte de alumnos de 3° año de la escuela secundaria, utilizando el lenguaje, los códigos, los procesos y la metodología de estas ciencias. Asimismo, los contenidos de este eje pretenden promover un espacio de análisis y reflexión con los alumnos sobre cómo inciden en el entorno, y por ende en la vida, las decisiones que las personas tomamos acerca de cómo utilizar los conocimientos científicos en general, y físicos y químicos en particular, destacando tanto los aspectos positivos como los negativos.

El segundo eje, Procedimientos en las ciencias naturales, presenta contenidos asociados específicamente con el saber hacer determinadas tareas, que suelen ser más habituales en las ciencias experimentales. Los procedimientos propios de la física y la química son contenidos escolares, y, como tales, es necesario prever un tratamiento sistemático, no casual. Así, en el contexto de la elaboración y puesta en marcha de actividades

experimentales o para la resolución de problemas de indagación del mundo natural o de situaciones cotidianas asociadas con estos campos, el docente debe propiciar situaciones que faciliten en los alumnos, el desarrollo de habilidades de experimentación escolar, el uso correcto de instrumentos, aparatos y materiales de laboratorio, el respeto de las normas propias de la tarea, y las habilidades de comunicación coherentes con estos campos del conocimiento.

En los años siguientes (solo 4º, en este trayecto), la propuesta de contenidos para la enseñanza de Química retoma estos bloques y ejes, en tanto que para Física los contenidos se organizan en torno a cuatro ejes temáticos: Partículas, Ondas, Ondas y campos, y Procedimientos en las ciencias naturales. Siguiendo la organización propia de Física, en 3º año, en particular, se propone trabajar con el eje Partículas, introduciendo la noción de campo de fuerzas asociado a una partícula cargada.

En relación con la visión articulada de los contenidos provenientes de la física y la química, se incluyen a continuación algunos ejemplos posibles:

El tratamiento de la interacción que tiene lugar entre los componentes elementales de la materia.

Para complementar el estudio de los enlaces químicos se introduce la noción de fuerza y su manifestación en campos de fuerzas; y se promueve la comprensión de estos campos a partir de la relación con las propiedades de la materia, como por ejemplo la carga eléctrica, que permitirá desarrollar las nociones de electrostática.

Por otro lado, el estudio de los cambios producidos en un sistema a raíz de ciertas reacciones químicas, da lugar a la introducción del concepto de energía y los principios que rigen su conservación, nociones todas asociadas al área de la termodinámica. Del mismo modo, los temas relacionados con la materia y los materiales, el modelo de partículas y los modelos atómicos constituyen un terreno común para ambas disciplinas.

Por último, esta articulación se plasma también en el eje Procedimientos en las Ciencias Naturales, en tanto se aborda la modelización en sus aspectos de medición, ajuste entre datos, cálculos obtenidos de las teorías y modelos propuestos, y confección de gráficos.

Contenidos

LA MATERIA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La materia y los materiales Materia, material y cuerpo.</p> <p>Las propiedades específicas de los materiales (como la transparencia, la fragilidad, la conductividad térmica y/o eléctrica o la dureza). Los estados de agregación de la materia.</p> <p>Clasificación de los materiales. El problema de clasificar: utilidad, limitaciones, criterios.</p>	<p><i>Si bien estos temas ya han sido trabajados en la escuela primaria, se pretende revisar y discutir acerca de los significados de los términos materia, material (como “clase de materia”, independientemente de su estado de agregación) y cuerpo.</i></p> <p><i>Se propone en esta instancia una nueva aproximación al estudio y diferenciación de las propiedades generales de la materia (masa, volumen y peso) y de aquellas propiedades macroscópicas de los diferentes materiales que, tomadas en conjunto, permiten identificarlos y/o diferenciarlos (propiedades específicas). No se espera un análisis exhaustivo de las constantes físicas tales como la densidad o el peso específico, temas que se proponen en Química de 4° año.</i></p> <p><i>El tratamiento de este tema posibilita abrir la discusión acerca de la utilidad y necesidad de clasificar la enorme variedad de objetos de estudio de las ciencias naturales y las limitaciones implícitas en todo criterio de clasificación.</i></p>
<p>El Modelo de Partículas El Modelo de Partículas y su aplicación en la interpretación de las características de la materia en los diferentes estados de agregación.</p> <p>Relaciones entre las variables macroscópicas (presión, volumen y temperatura) para una determinada cantidad de materia en estado sólido, líquido y gaseoso.</p> <p>El estado gaseoso y la presión de un gas. Interpretación de las relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura para una determinada masa gaseosa a través del Modelo de Partículas. Los gases ideales.</p> <p>Los cambios de estado de las sustancias y las temperaturas de cambio de estado.</p>	<p><i>La noción que se asocia en este contexto al concepto de “partícula” es la de “componente elemental”. El Modelo de Partículas, que está asociado a la Teoría Cinética de la Materia, es un concepto fundante que facilita la comprensión de las propiedades macroscópicas y de una gran cantidad de fenómenos. Por esa razón se pretende que sea utilizado como herramienta explicativa en todas las ocasiones que sea pertinente. En este caso, se lo presenta como herramienta que permite interpretar, a nivel submicroscópico, las características observables de los estados de agregación (por ejemplo, según el Modelo de Partículas, es posible explicar la fluidez de los líquidos porque las partículas pueden moverse, variando su posición, con cierta facilidad).</i></p> <p><i>Se sugiere la realización de experiencias sencillas que permitan apreciar las relaciones entre variables tales como volumen y temperatura, y no aplicar dichas relaciones para la mera realización de ejercicios de cálculos matemáticos.</i></p> <p><i>Se recomienda la resolución de situaciones problemáticas conceptuales (por ejemplo: predecir qué sucederá si se calienta una masa gaseosa contenida en un recipiente hermético y de paredes rígidas) y su interpretación aplicando el Modelo de Partículas.</i></p> <p><i>Se pretende poner de manifiesto que las temperaturas de cambio de estado de las sustancias son constantes y específicas bajo ciertas condiciones, lo que permitirá reforzar, posteriormente, la diferencia entre los conceptos de sustancia y mezcla.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los sistemas materiales y su clasificación El concepto de sistema material. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Las mezclas heterogéneas y las mezclas homogéneas o soluciones.</p> <p>Concepto de concentración. Tipos de soluciones: sólidas, líquidas y gaseosas; diluidas y concentradas. Diferenciación entre sustancias y soluciones.</p>	<p><i>Interesa aquí que los alumnos identifiquen la existencia de diferentes tipos de sistemas materiales en el entorno y que los puedan clasificar de acuerdo con determinados criterios (tamaño de las partículas o aspecto que presenta el mismo al ser observado). Se procura lograr una mayor comprensión de los conceptos de mezcla homogénea, mezcla heterogénea y, posteriormente, diferenciarlos del concepto de sustancia. El estudio de las soluciones y de las sustancias se profundizará en Química de 4º año.</i></p> <p><i>Se espera solo tratamiento conceptual de la idea de concentración de una solución partiendo de lo perceptible (por ejemplo intensidad del color o del sabor), y posteriormente la interpretación de este concepto desde el Modelo de Partículas.</i></p>

LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Modelos atómicos Concepto de elemento químico.</p> <p>Breve evolución histórica de la idea de átomo: los filósofos griegos. Primeros modelos atómicos: Thomson y Rutherford. Breve introducción al modelo de Bohr: concepto de niveles de energía. Nociones sobre modelo actual: partículas subatómicas más importantes (protones, electrones, neutrones, quarks).</p>	<p><i>El concepto de elemento es estructurante, en tanto su tratamiento facilita la comprensión acerca de cómo se definen las reacciones químicas ordinarias y qué las caracteriza (conservación de los elementos y de la masa), tema que se propone en el bloque "Los cambios".</i></p> <p><i>El tratamiento breve de los distintos modelos atómicos permite poner el énfasis en la idea de provisionalidad del conocimiento científico y su progreso a través del cambio de teorías, y no en los aspectos particulares de cada uno de los modelos, dada su elevada complejidad y nivel de abstracción. Se sugiere hacer referencia a las preguntas que se formularon los científicos, así como los problemas y limitaciones que encontraron.</i></p>
<p>Los elementos químicos y la Tabla Periódica Número atómico y número másico. Ordenamiento y clasificación de los elementos en la Tabla Periódica. Nociones sobre radiactividad. Usos en medicina y/o tecnología de alimentos. Efectos nocivos.</p>	<p><i>Respecto del ordenamiento de los elementos en la tabla periódica, es conveniente limitarse a mencionar la existencia de grupos y períodos y a la clasificación de los elementos en metálicos, no metálicos e inertes.</i></p>
<p>Las fuerzas como interacción. Concepto de fuerza. Tercera ley de la mecánica clásica: Principio de interacción.</p>	<p><i>Se sugiere enfocar la tercera ley de Newton como una ley de interacción y no como de "acción y reacción". En Física de 4º y 5º año se retomará este tercer principio asociado a la noción de sistema inercial.</i></p>

<p>Las fuerzas eléctricas. Concepto de carga eléctrica. Cómo electrizar materiales. Fuerzas eléctricas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Concepto de campo eléctrico y potencial eléctrico.</p>	<p><i>La importancia del principio de interacción se hace evidente al querer dar cuenta de por qué diferentes partículas permanecen juntas. En particular el hecho de que varios protones se mantengan juntos aun a pesar de sus fuerzas de repulsión, requiere proponer la existencia de otra interacción además de la debida a la carga eléctrica.</i></p> <p><i>Se pretende mostrar que la ley de Coulomb tiene una ecuación que permite calcular las fuerzas según la carga eléctrica y la distancia, y que, según el material que esté entre las cargas, la fuerza puede ser mayor o menor. Se sugiere poner de manifiesto que la fuerza decae en intensidad con el cuadrado de la distancia.</i></p> <p><i>No se espera un manejo matemático exhaustivo de situaciones de distribución de cargas con cierta geometría. La matemática involucrada solo debe ponerse de manifiesto en casos sencillos, y rescatando la relación con el cuadrado de la distancia. Dicha relación jugará un rol importante en la búsqueda de teorías unificadas, ya que aparece frecuentemente en las distintas interacciones.</i></p> <p><i>La introducción de la noción de campo eléctrico pone en evidencia que la presencia de una carga en cierto lugar del espacio va acompañada de una modificación de su entorno. Así, la situación de dos cargas que se atraen se describe en términos de interacción de cada carga con el campo debido a la otra, independizando la noción de campo de la de partícula que la genera. Esto facilitará más adelante pensar en interacciones entre campos de fuerzas.</i></p> <p><i>La aplicación de las fórmulas se reserva para casos muy sencillos. Se pretende un tratamiento conceptual a partir del modelo matemático y no la práctica de cálculo matemático en los problemas.</i></p>
<p>Unión iónica y unión covalente. Los elementos inertes, la regla del octeto y la estabilidad de los átomos. Los modelos de unión iónica y de unión covalente común. Fórmulas mínimas y moleculares. Sustancias simples y compuestas.</p>	<p><i>El tratamiento del tema “interacciones entre átomos” es una nueva oportunidad para revisar el concepto de modelo científico como herramienta que permite dar alguna respuesta probable a interrogantes como “por qué” y “cómo” se forman las sustancias. Se sugiere hacer referencia a observaciones y preguntas que se realizaron los científicos (como la enorme cantidad de sustancias que se pueden formar con relativamente pocos elementos, el hecho de que la mayoría de las sustancias sean compuestas, que solo unas pocas clases de átomos no forman uniones salvo en condiciones muy específicas) y cuya respuesta está dada a través de los modelos propuestos.</i></p> <p><i>Es válido aclarar que si bien el abordaje del tema de las uniones químicas es mucho más amplio, se pretende acotar su tratamiento para este curso, a los modelos mencionados.</i></p> <p><i>Se pretende que los alumnos puedan realizar representaciones de Lewis para algunas especies químicas sencillas (N_2, NH_3, H_2O, HCl, CO_2, $NaCl$, K_2S, etcétera) y deducir sus fórmulas mínimas y moleculares aplicando la regla del octeto.</i></p>

LOS CAMBIOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los cambios y sus características. Estado inicial y estado final de un sistema. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Cambios reversibles e irreversibles. Cambios generados por acción de fuerzas. Concepto de campo de fuerzas.</p>	<p><i>La intención es clasificar los cambios en dos grandes grupos: aquellos que implican la formación de otras sustancias (cambios o reacciones químicas) y aquellos que no (cambios de estado, formación de mezclas, movimiento de cuerpos, etcétera). Es conveniente no utilizar la clasificación de físicos y químicos debido a que algunos cambios pueden ser clasificados de una u otra forma de acuerdo con el nivel de profundización con que se aborde el tema, sobre todo en años consecutivos (por ejemplo, disolución de sustancias iónicas en agua, ionización de ácidos, etcétera). Es importante tener presente que el concepto de reversibilidad o irreversibilidad es aplicable a cualquier tipo de cambio y no constituye un criterio para clasificarlos en físicos o en químicos.</i></p>
<p>Las reacciones químicas. Interpretación de las reacciones químicas como procesos en los que se forman sustancias diferentes a las iniciales, consecuencia del reordenamiento de átomos/iones. Ley de la conservación de la masa. Concepto de ecuación química e igualación de ecuaciones.</p>	<p><i>Se sugiere introducir el tema a través del análisis de situaciones cotidianas en las que la modificación de ciertos observables, como la aparición de efervescencia o la formación de un precipitado o algunas otras características, permiten “conjeturar” la formación de sustancias diferentes de las iniciales. La interpretación de las reacciones químicas como un reordenamiento de átomos/iones (ruptura de enlaces y formación de enlaces diferentes) facilita la comprensión de la idea de la conservación de la masa y de los elementos en dichos cambios. En este nivel, es posible trabajar con ciertas ecuaciones químicas de procesos que los alumnos probablemente ya vieron en años anteriores o en otras materias (por ejemplo, la ecuación de la fotosíntesis, de la formación del agua o de la respiración celular). Este trabajo estará orientado únicamente a interpretar la simbología (reactivos, productos, sistema, estado inicial y final, etcétera), al análisis de la ley de la conservación de la masa y a la interpretación del proceso representado como un reordenamiento de átomos, con la consecuente conservación de los elementos.</i></p>

ENERGÍA Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los cambios y la energía. Relaciones entre cambios y energía. Distintos tipos de energía. Una aproximación a la Primera Ley de la Termodinámica. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Equivalencia entre la masa y la energía.</p>	<p><i>El análisis de los distintos procesos, según aumenta o disminuye la energía interna del sistema, permitirá hacer referencia a procesos “endotérmicos” y “exotérmicos” entre otros. Para lograr una mejor comprensión de la importancia del descubrimiento de la equivalencia entre la masa y la energía, será apropiado hacer cálculos y comparar los resultados con otros órdenes de magnitud de liberación de energía.</i></p>

<p>Concepto de “eficiencia” y procesos de disipación de energía. Entropía. El calor y la temperatura. Escalas termométricas. Formas en las que se propaga el calor. Concepto de equilibrio térmico. Equivalente mecánico del calor. La dilatación de los cuerpos. Concepto de capacidad calorífica. El caso particular del agua y su efecto moderador del clima.</p>	<p><i>Se entiende por proceso de disipación a modos en que la energía no es aprovechable. El concepto de entropía debe entenderse como una medida del desorden. Este concepto está ligado no solo a los sistemas físicos sino también a los químicos, dado que cualquier sistema aislado tiende a un mayor desorden. Asimismo, permitiría explicar por qué, si se deja que la naturaleza actúe sin interferencia del hombre, es mucho más probable obtener una configuración desordenada. En el tratamiento de estos contenidos es importante hacer notar la relación entre dilatación y cambio de temperatura.</i></p>
<p>La electricidad y los materiales. Concepto de corriente eléctrica. Materiales aislantes y conductores. Efectos que produce el pasaje de corriente eléctrica en los cuerpos: electrólisis del agua.</p>	<p><i>Solo se aborda el concepto de corriente eléctrica, en tanto los modelos matemáticos que la explican serán desarrollados en Física del ciclo superior. Se pretende el tratamiento de este tema en forma experimental y su interpretación (como un proceso por el cual se descompone el agua) a partir del reconocimiento de los productos obtenidos.</i></p>

LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y SUS MODOS DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>El uso de los modelos científicos. Para qué se construyen y cómo; limitaciones de los modelos. Ejemplos en Física y en Química. Construcción de modelos. La química y la física como ciencias de la naturaleza. El rol de la matemática en la física y en la química.</p>	<p><i>Al hacer referencia a los modos de producción de conocimiento de las ciencias, se sugiere trabajar ideas asociadas a su carácter dinámico, perfectible, temporal (características sociales e históricas), etc. Se propone abrir la discusión acerca de qué estudian las ciencias naturales, y el modo en que delimitan y describen el sistema en estudio las diferentes disciplinas (Física, Química, Biología, Ciencias de la Tierra, etcétera). En relación con el uso de modelos, se pretende poner en evidencia la manera en que se estudian los fenómenos naturales mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones y generalizaciones, que permiten el abordaje de sistemas complejos. Se recomienda tratar estos contenidos de manera articulada con el estudio de sistemas concretos de interés para la física o la química. Por ejemplo, vinculados con el modelo de partículas asociado a la teoría cinética, modelos atómicos, modelos de reacciones químicas, entre otros. Se recomienda tratar estos contenidos de manera articulada con el estudio de sistemas concretos de interés para la física o la química. Por ejemplo, vinculados con el modelo de partículas asociado a la teoría cinética, modelos atómicos, modelos de reacciones químicas, entre otros. En relación con el rol de la matemática, se pretende explicitar que esta hace más potentes los cálculos en ciencias naturales y juega un papel importante en el diseño de modelos cuantitativos. Es conveniente señalar que, aun cuando los cálculos son exactos, los datos siempre tienen un margen de incertidumbre. Se sugiere que la enseñanza esté fundamentalmente ligada a los conceptos involucrados en la descripción de los fenómenos y a sus correlaciones, y no centrada en la utilización de las ecuaciones.</i></p>

Hasta aquí se han presentado contenidos de enseñanza organizados en bloques temáticos. Se incluyen a continuación dos ejes, que agrupan contenidos cuyo tratamiento es transversal a la mayoría de los anteriormente propuestos. Se espera que su enseñanza se desarrolle de manera articulada con el resto de las temáticas indicadas para el año, y no de manera aislada.

Eje transversal: La física y la química y su incidencia en la sociedad

En relación con la selección de contenidos presentada en este eje, se señalan solo algunos de los contenidos vinculados con la física y la química de lo cotidiano que, debido a su extensión y relevancia, merecen especial atención.

LA FÍSICA Y LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD	
Contenidos	Alcances y comentarios
El agua como sistema material. Estado natural, agua potable; contaminación del agua; depuración. Cuidado del agua.	<i>El estudio del agua como sistema es una buena ocasión para analizar situaciones de usos reales de métodos de separación de fases que constituyen algunas de las etapas del proceso de potabilización y/o depuración (como por ejemplo, tamización, filtración, coagulación, decantación). Por esta razón, este tema puede ser trabajado junto con los que corresponden al bloque La materia.</i>
Estudio de la combustión. Combustión completa e incompleta, toxicidad del monóxido de carbono.	<i>Se pretende hacer especial hincapié en la toxicidad del monóxido de carbono y del peligro que entrañan algunos sistemas de calefacción domiciliaria, abriendo la discusión sobre estas cuestiones. Este tema puede ser abordado en varias ocasiones, por ejemplo, cuando se trabajan los temas cambios, energía, ecuaciones químicas o calor. Puede resultar interesante hacer alguna referencia a la combustión y su importancia en relación con la Revolución Industrial.</i>
Relación entre combustión y calentamiento global.	<i>Se propone plantear una breve introducción a la problemática del calentamiento global, cuyo tratamiento detallado excede los objetivos de este curso. En relación con ello, se presentarán los procesos de transferencia de energía que tienen lugar a partir de la radiación solar que llega al planeta.</i>

Eje transversal: Procedimientos en las ciencias naturales

Este eje presenta contenidos específicamente asociados con el saber hacer determinadas tareas que suelen ser más habituales en las ciencias experimentales.

PROCEDIMIENTOS EN LAS CIENCIAS NATURALES	
Contenidos	Alcances y comentarios
Los procedimientos de experimentación El enunciado de anticipaciones e hipótesis. Las relaciones entre variables.	<i>Se espera que, a lo largo del año, a través de variadas actividades experimentales del campo de Física y de Química, los alumnos puedan adquirir habilidades que les faciliten realizar observaciones, utilizar instrumentos y aparatos e incorporar técnicas elementales para el trabajo del laboratorio.</i>

<p>La observación, el análisis de datos y el uso de técnicas experimentales. Evaluación de la diferencia entre lo esperado y lo obtenido. Adecuación empírica.</p>	<p><i>Se pretende que los alumnos puedan evaluar en qué grado la teoría puede explicar y anticipar los resultados experimentales. De este modo, puede comprenderse que la teoría debe adecuarse a los datos.</i></p>
<p>El uso de los materiales del laboratorio. Manejo adecuado del material de laboratorio. Armado de dispositivos sencillos. Mediciones: Procedimientos de medición. Tipos de errores en las mediciones. Estimación de resultados esperados. Obtención de resultados. Graficación: Confección de gráficos para los datos. Aproximación de los gráficos de datos por curvas. Identificación de tipos de curvas que aproximan los datos.</p>	<p><i>Estos contenidos se vinculan con la correcta manipulación de los materiales del laboratorio. Incluyen, también, la selección de los materiales a utilizar y la concreción adecuada de las actividades experimentales.</i> <i>Respecto a los errores en las mediciones, no se pretenden mayores detalles sobre sus tipos o clases sino que los alumnos puedan, en trabajos experimentales de recolección de datos, reconocer la existencia de errores sistemáticos y accidentales.</i> <i>Para el estudio de los diferentes tipos de errores se sugiere utilizar casos de estudio, como por ejemplo algunos de los instrumentos o materiales que deben aprender a manipular correctamente (termómetro, probeta graduada, etcétera). Del mismo modo, la técnica de realizar varias mediciones y luego obtener el promedio para mejorar la precisión debe analizarse solo en ocasión de ponerla en práctica.</i> <i>Con relación al contenido graficación, se sugiere asociarlo a las variables en estudio. Por ejemplo, graficar si una variable aumenta o se mantiene constante respecto de otra.</i></p>
<p>Normas de laboratorio. Necesidad y origen de las normas. Normas de seguridad y normas de procedimientos en el laboratorio, asociadas con las experiencias que se lleven a cabo.</p>	<p><i>Se pretende poner de manifiesto los motivos que llevan al consenso sobre una norma, y su necesidad. Se sugiere promover en los alumnos la capacidad de prever la necesidad y el contenido de nuevas normas, y no solo restringirse a la enunciación y conocimiento de las normas de seguridad referidas a un caso en particular.</i></p>
<p>La comunicación y el trabajo escolar. Elaboración de informes de laboratorio sobre las actividades experimentales realizadas, sobre material escrito y búsquedas bibliográficas.</p>	<p><i>En lo que concierne a la comunicación, se espera que los alumnos sean capaces de comunicar en forma escrita y oral los resultados de las actividades generales del aula y específicas del trabajo experimental, adoptando diferentes formatos.</i></p>
<p>Distinción entre magnitudes. Distinción entre magnitudes escalares y vectoriales. Análisis de las unidades adecuadas para magnitudes en Física y en Química. Manejo de sistema internacional de mediciones y el sistema de medidas legal argentino para las magnitudes fundamentales y algunas derivadas. Correspondencia entre las distintas magnitudes y sus unidades de medida.</p>	<p><i>Se sugiere concentrarse en el tipo de unidades en que se espera que se mida una magnitud y en qué unidades se espera el resultado de alguna predicción, y no en el cambio de unidades.</i> <i>En cuanto a la distinción entre escalares y vectores se pretende retomar esta distinción de contenidos anteriores.</i> <i>Se recomienda ofrecer una primera instancia para tratar explícita y sistemáticamente este contenido, y retomarlo luego al introducir nuevas magnitudes.</i></p>

Objetivos

- Interpretar el concepto de modelo científico.
- Interpretar diversas situaciones cotidianas y cambios provocados en el laboratorio, y elaborar conclusiones, utilizando el modelo de partículas.
- Resolver situaciones problemáticas conceptuales, numéricas y de laboratorio utilizando conceptos abordados en el curso.
- Utilizar conceptos y modelos matemáticos sencillos como herramienta para la interpretación cuantitativa de las relaciones existentes entre variables involucradas en los procesos abordados en el año.
- Utilizar modelos para predecir la evolución del sistema frente a diferentes cambios del entorno y su propia evolución dinámica como sistema aislado.
- Distinguir entre magnitudes vectoriales y escalares en situaciones que impliquen análisis de movimientos desde el punto de vista dinámico o bajo consideraciones energéticas de algún tipo.
- Utilizar el principio de interacción para explicar ciertos fenómenos físicos relacionados con el nivel atómico.
- Reconocer situaciones en donde se cumple el primer principio de la termodinámica como principio general de la conservación de la energía.
- Describir algunos fenómenos de nivel atómico y electrostático sobre la base de la noción de campo de fuerzas.
- Conocer los modelos atómicos, sus limitaciones y la importancia para explicar la estructura y el comportamiento de la materia.
- Reconocer la necesidad de clasificar los objetos de estudio propios del área y las limitaciones e inconvenientes inherentes a toda clasificación.
- Reconocer las relaciones existentes entre las propiedades de los diversos materiales y su estructura.
- Reconocer las relaciones existentes entre los cambios y la energía.
- Analizar, interpretar y construir gráficos y diagramas.

- Interpretar el lenguaje simbólico propio de la física y la química.
- Adquirir habilidades en el uso de técnicas y materiales de laboratorio.
- Adquirir destreza en el diseño y realización de actividades experimentales sencillas, y comunicar los resultados obtenidos adoptando diferentes formatos.

Física. Cuarto año

Presentación

Para la enseñanza de la física en la escuela secundaria se han organizado los contenidos en cuatro ejes temáticos: Partículas, Ondas, Ondas y campos, Procedimientos en las ciencias naturales. En 4º año en particular se propone trabajar, en el eje Partículas, conceptos de mecánica del punto material; en el eje Ondas, movimientos de las partículas que dan lugar a la introducción de la mecánica ondulatoria y, finalmente en el eje Ondas y campos se incluye la noción de campo y de ondas para las magnitudes electromagnéticas, y se asocia su origen con la estructura interna y dinámica de los átomos.

En relación con el eje Partículas, se promueve la comprensión de la necesidad del uso de sistemas de referencia para analizar y comparar distintos movimientos rectilíneos. Se retoma aquí el estudio de las interacciones y la noción de campo de fuerza, comenzado en 3º año, relacionando sus efectos con el movimiento.

De este modo, se introducen los principios de la mecánica newtoniana y de conservación de la energía a fin de dar explicación a fenómenos y situaciones relacionados con los movimientos estudiados. También se formalizan las nociones referidas a corriente eléctrica, como el caso de la partícula electrón en movimiento y se inicia el estudio de la óptica geométrica considerando el carácter de partícula de la luz.

Con respecto al eje Ondas, los contenidos a tratar están íntimamente ligados al eje Partículas. Las cuestiones centrales se refieren al análisis de las propiedades más importantes de la energía y su relación con el concepto físico de trabajo.

Las nociones sobre vibraciones y ondas servirán de introducción para el tema de la luz en el estudio de la óptica física.

Por último, en el eje Ondas y campos, se pretende identificar el carácter dual (onda/partícula) para la luz relacionando los conceptos introducidos en los ejes anteriores pudiéndose complementar con conceptos estudiados en el área de Química.

La organización de contenidos que se presenta no indica secuencia para la enseñanza, en tanto el ordenamiento de la propuesta didáctica queda a criterio del profesor.

Contenidos

EJE: PARTÍCULAS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Movimiento. Concepto de movimiento. Introducción a la noción de Sistemas de Referencia. Velocidad, rapidez, trayectoria, desplazamiento. Movimientos rectilíneos. Ecuaciones horarias. Gráficos de posición en función del tiempo y velocidad en función del tiempo. Distinción entre magnitudes vectoriales y magnitudes escalares.</p> <p>Análisis dimensional: identificación de distintas magnitudes y sus unidades de medida en el Sistema Internacional de mediciones.</p> <p>Concepto de fuerza. Clasificación: fuerzas internas y externas a un sistema.</p> <p>Primera ley de la mecánica clásica: Principio de inercia.</p> <p>Equilibrio: condiciones.</p> <p>Tercera ley de la mecánica clásica: Principio de interacción.</p> <p>Concepto de aceleración, ecuaciones horarias, gráficos de posición en función del tiempo - velocidad en función del tiempo - aceleración en función del tiempo.</p> <p>Segunda ley de la mecánica clásica: Principio de Masa. Descomposición de fuerzas en dos dimensiones.</p>	<p><i>El nivel de ejercicios matemáticos debe ser elemental y su cantidad acotada, de modo de permitir la formalización de los conceptos que se van introduciendo. A su vez, se espera que estos contenidos se aborden de manera articulada con los planteados en el eje de procedimientos.</i></p> <p><i>Se retoma la diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales, desarrollada en 3° año, para identificar las nuevas magnitudes correspondientes a este año (velocidad, rapidez, desplazamiento, distancia recorrida). Se propone trabajar este contenido al presentar, en diferentes temas, nuevas magnitudes.</i></p> <p><i>La inclusión de este contenido permite introducir la noción de que las interacciones a las que está sometido un sistema determinan el tipo de movimiento que se observará.</i></p> <p><i>En los temas asociados a la inercia se sugiere hacer referencia a la polémica entre las ideas galileanas y las aristotélicas, acerca de por qué los objetos se movían del modo en que lo hacían. Resulta apropiado introducir este contenido a partir de la historia de la física.</i></p> <p><i>Se sugiere ejemplificar las condiciones de equilibrio con diferentes configuraciones estáticas.</i></p> <p><i>Se vuelve a abordar el problema del principio de interacción, en este caso asociado a la noción de sistema inercial. La tercera ley de Newton debe enfocarse como una ley de interacción y no como de “acción y reacción”.</i></p> <p><i>Se propone un primer tratamiento conceptual del tema, para luego abordar el manejo matemático de las ecuaciones horarias. El análisis de sistemas de fuerzas tratados anteriormente dará lugar al estudio de los cambios de movimiento para el caso de que las fuerzas no se equilibren.</i></p> <p><i>Se pretende aquí abordar los conceptos propios de esta ley, además de su tratamiento matemático, con la aplicación de la superposición en diferentes dimensiones. En principio se atenderá al contenido conceptual, dejando para una segunda etapa las configuraciones en dos dimensiones, en las que la condición de equilibrio o de aceleración debe plantearse por cada coordenada. No es necesario que la descomposición de vectores se realice trigonométricamente. Puede utilizarse un método gráfico.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Trabajo mecánico. Potencia.</p> <p>Energía: concepto y formulación. Energía mecánica: energía cinética y energía potencial gravitatoria. Principio de conservación de la energía mecánica.</p>	<p><i>Los conceptos de trabajo y potencia son introductorios a los de energía. No se pretende un desarrollo exhaustivo en cuanto a cantidad y nivel de cálculos y ejercicios numéricos. Estos deben ser sencillos y permitir la formalización y aplicación de los conceptos.</i></p> <p><i>El concepto de energía debe enfocarse de modo articulado con el concepto de trabajo. Son válidas aquí las sugerencias planteadas a propósito del concepto de trabajo.</i></p>
<p>Cargas eléctricas. Concepto de campo eléctrico. Cargas en movimiento: voltaje, resistencia y corriente eléctrica. Ley de Ohm en circuitos simples, en serie y en paralelo. Resistencia de los materiales al paso de la corriente. Efecto Joule. Concepto de potencia eléctrica.</p> <p>Magnetismo: fuerza magnética. Concepto de campo magnético. Polos magnéticos.</p>	<p><i>Para el tratamiento de estos temas se prevé la revisión de algunos contenidos de Electrostática de 3° año.</i></p> <p><i>No se pretende un abordaje centrado en los cálculos matemáticos teóricos inherentes a circuitos eléctricos. Pero puede aprovecharse el tratamiento matemático, en la medida en que se realicen mediciones para cotejar el ajuste de la potencia de cálculo con la precisión en las mediciones con amperímetro y voltímetro.</i></p> <p><i>Se recomienda revisar las sugerencias y comentarios presentados al respecto en el eje Procedimientos en las ciencias naturales.</i></p> <p><i>No se espera un desarrollo exhaustivo en cuanto a cantidad y nivel de cálculos y ejercicios numéricos. Estos deben ser sencillos y permitir la formalización y aplicación de los conceptos.</i></p>
<p>Óptica geométrica. Materiales opacos y transparentes. Sombras. Reflexión. Espejos planos. Trazado de rayos. Refracción: ley de Snell.</p>	

EJE: ONDAS

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Vibraciones y ondas. Definición. Clasificación de ondas: según su naturaleza, su modo de propagación. Componentes y características de una onda: amplitud, longitud de onda, frecuencia y período.</p>	
<p>Óptica física. Naturaleza de la luz. La luz como onda electromagnética. Espectro electromagnético. Órdenes de magnitud: longitud de onda.</p>	<p><i>Se propone un enfoque de carácter cualitativo. Solo se considera oportuno realizar cálculos si estos permitieran dar mejor interpretación a las relaciones existentes entre las magnitudes tratadas.</i></p> <p><i>El análisis de los órdenes de magnitud se asocia al tipo de onda según su longitud o frecuencia.</i></p>

EJE: ONDAS Y CAMPOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Modelo atómico de Bohr. Emisión de luz a nivel atómico. Espectros de emisión-absorción. Naturaleza dual de la luz como consecuencia de su comportamiento en distintas condiciones experimentales.</p>	

EJE: PROCEDIMIENTOS EN LAS CIENCIAS NATURALES	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Mediciones en las ciencias experimentales. Determinaciones cualitativas y cuantitativas. Distinción entre tipos de errores.</p>	<p><i>El tratamiento de la teoría de errores refiere al análisis del tipo de errores que se ponen en juego en las mediciones y las estrategias para el mejoramiento de las mediciones. No se espera un planteo teórico del tema.</i></p> <p><i>Es de importancia tratar la noción de precisión y su relación con la adecuación de las mediciones obtenidas respecto de las expectativas del modelo predictivo.</i></p> <p><i>Estos contenidos deben tratarse a propósito de otros contenidos respecto de los cuales se hacen las mediciones, en un abordaje articulador.</i></p> <p><i>Se sugieren algunos ejemplos especialmente recomendados para este año:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Circuitos (conexiones eléctricas con baterías). -Detección de líneas de campo magnético (brújula, imanes, etc.). -Refracción (ángulo límite y visión en la pesca, apariencia de una varilla semisumergida, espejismos, etc.).
<p>Modelos y modelización: Los modelos en ciencias. La necesidad y la utilidad de los modelos. Los modelos matemáticos. Adecuación empírica de los modelos.</p>	<p><i>Se pretende poner en evidencia la manera en que se estudian los fenómenos naturales, mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones, y generalizaciones, que permiten el abordaje de sistemas complejos.</i></p> <p><i>El abordaje de estos contenidos propondrá una articulación con el estudio de sistemas concretos que son de interés para la física. Por tal motivo, se ha incluido también como contenido el modelo atómico de Bohr (en el eje Ondas y campos).</i></p>
<p>Normas de seguridad. Normas asociadas con procesos mecánicos, eléctricos, magnéticos y lumínicos. Necesidad y origen de las normas.</p>	<p><i>Se pretende poner de manifiesto los motivos que llevan al consenso sobre una norma, y su necesidad. El alumno deberá ser capaz de prever la necesidad y contenido de nuevas normas, referidas a cómo desempeñarse al estudiar e intervenir en fenómenos nuevos de la misma disciplina.</i></p>
<p>Graficación de datos y estimación de curvas.</p>	<p><i>Se sugiere realizar las siguientes gráficas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -Ley de Hooke (como caso para la fuerza elástica). -Ley de Ohm (fijando una de las magnitudes).

Objetivos

- Predecir la evolución del sistema frente a diferentes cambios del entorno y su propia evolución dinámica como sistema aislado, sobre la base del modelo que describe el sistema.
- Interpretar cuantitativamente las relaciones existentes entre variables involucradas en procesos mecánicos, eléctricos, y magnéticos, incluidos aquellos en forma de vibraciones y ondas, utilizando conceptos matemáticos como herramienta.
- Distinguir entre magnitudes vectoriales y escalares.
- Distinguir y comparar los distintos tipos de movimientos.
- Explicar algunos fenómenos físicos de la vida cotidiana utilizando las leyes de Newton.
- Reconocer situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía, estableciendo la relación entre trabajo realizado y variación de energía.
- Analizar los fenómenos de refracción y reflexión de la luz desde la óptica geométrica.
- Describir y analizar fenómenos electromagnéticos a partir de la noción de campo.
- Distinguir los fenómenos en los cuales la luz se comporta de manera ondulatoria de aquellos en que se comporta como partícula.
- Analizar, interpretar y construir gráficos y diagramas.
- Adquirir habilidad en el diseño y realización de actividades experimentales.

Trayecto de tres años

Físico-Química. Tercer año

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Física. Cuarto año

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Física. Quinto año

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Físico-Química. Tercer año

Presentación

El propósito de esta asignatura es promover el estudio formal de la física y la química porque, si bien se han abordado en años anteriores algunos de los conceptos de estos campos del conocimiento, se inicia en este año el tratamiento sistemático de ambas disciplinas.

Es necesario que la enseñanza de la física y la química propicie un aprendizaje en contexto; aprendizaje que permitirá comprender la naturaleza de estas ciencias, las relaciones que establecen con la tecnología y la sociedad y el carácter temporal y relativo de los conocimientos científicos que se acumulan, cambian y se desarrollan permanentemente.

La intencionalidad es contribuir a la formación de ciudadanos capaces de opinar libremente, con argumentos basados en el conocimiento sobre los problemas de nuestro tiempo, con miradas fortalecidas por marcos referenciales provenientes de la física y de la química, con posturas racionales que solo se adquieren por el “uso social” de la ciencia y el desarrollo de ciertas capacidades que les posibilitarán conocer e interpretar pero también elegir, decidir y actuar responsablemente.

En este marco, la propuesta para esta unidad curricular se sustenta en una visión articulada de los contenidos provenientes de la física y de la química. Esta articulación se pone de manifiesto a lo largo de los diferentes bloques y ejes en que se organizan los contenidos seleccionados.

Los bloques son: La materia; La estructura de la materia; Los cambios; Energía y cinética de los cambios; y Las ciencias de la naturaleza y sus modos de producción de conocimiento. Se incluyen además dos ejes transversales: La física y la química y su incidencia en la sociedad; y Procedimientos en las ciencias naturales. Estos ejes agrupan contenidos cuyo tratamiento es transversal a la mayoría de los contenidos propuestos en los bloques, por lo cual se espera que su enseñanza se desarrolle de manera articulada con los mismos.

El primer eje, La física y la química y su incidencia en la sociedad, intenta destacar la importancia de explicar algunos de los pequeños y grandes fenómenos que nos rodean, acorde a lo que es esperable por parte de alumnos de 3° año de la escuela media, utilizando el lenguaje, los códigos, los procesos y la metodología de estas ciencias. Asimismo, los contenidos de este eje pretenden promover un espacio de análisis y reflexión con los alumnos sobre cómo inciden en el entorno, y por ende en la vida, las decisiones que las personas tomamos acerca de cómo utilizar los conocimientos científicos en general, y físicos y químicos en particular, destacando tanto los aspectos positivos como los negativos.

El segundo eje, Procedimientos en las ciencias naturales, presenta contenidos asociados específicamente con el saber hacer determinadas tareas, que suelen ser más habituales en las ciencias experimentales. Los procedimientos propios de la física y la química son contenidos escolares, y, como tales, es necesario prever un tratamiento sistemático, no casual. Así, en el contexto de la elaboración y puesta en marcha de actividades

experimentales o para la resolución de problemas de indagación del mundo natural o de situaciones cotidianas asociadas con estos campos, el docente debe propiciar situaciones que faciliten en los alumnos, el desarrollo de habilidades de experimentación escolar, el uso correcto de instrumentos, aparatos y materiales de laboratorio, el respeto de las normas propias de la tarea, y las habilidades de comunicación coherentes con estos campos del conocimiento.

En los años siguientes (4º y 5º año, en este trayecto) la propuesta de contenidos para la enseñanza de Química retoma estos bloques y ejes, en tanto que para Física los contenidos se organizan en torno a cuatro ejes temáticos: Partículas, Ondas, Ondas y campos, y Procedimientos en las ciencias naturales. Siguiendo la organización propia de Física, en 3º año, en particular, se propone trabajar con el eje Partículas, introduciendo la noción de campo de fuerzas asociado a una partícula cargada.

En relación con la visión articulada de los contenidos provenientes de la física y de la química, se incluyen a continuación algunos ejemplos posibles:

Tratar la interacción que tiene lugar entre los componentes elementales de la materia.

Para complementar el estudio de los enlaces químicos se introduce la noción de fuerza y su manifestación en campos de fuerzas; y se promueve la comprensión de estos campos a partir de la relación con las propiedades de la materia, como por ejemplo la carga eléctrica, que permitirá desarrollar las nociones de electrostática.

Por otro lado, el estudio de los cambios producidos en un sistema a raíz de ciertas reacciones químicas, da lugar a la introducción del concepto de energía y los principios que rigen su conservación, nociones todas asociadas al área de la termodinámica. Del mismo modo, los temas relacionados con la materia y los materiales, el modelo de partículas y los modelos atómicos constituyen un terreno común para ambas disciplinas.

Por último, esta articulación se plasma también en el eje Procedimientos en las ciencias naturales, en tanto se aborda la modelización en sus aspectos de medición, ajuste entre datos, cálculos obtenidos de las teorías y modelos propuestos, y confección de gráficos.

Contenidos

LA MATERIA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La materia y los materiales. Materia, material y cuerpo.</p> <p>Las propiedades específicas de los materiales (como la transparencia, la fragilidad, la conductividad térmica y/o eléctrica o la dureza). Los estados de agregación de la materia.</p> <p>Clasificación de los materiales. El problema de clasificar: utilidad, limitaciones, criterios.</p>	<p><i>Si bien estos temas ya han sido trabajados en la escuela primaria, se pretende revisar y discutir acerca de los significados de los términos materia, material (como “clase de materia”, independientemente de su estado de agregación) y cuerpo.</i></p> <p><i>Se propone en esta instancia una nueva aproximación al estudio y diferenciación de las propiedades generales de la materia (masa, volumen y peso) y de aquellas propiedades macroscópicas de los diferentes materiales que, tomadas en conjunto, permiten identificarlos y/o diferenciarlos (propiedades específicas). No se espera un análisis exhaustivo de las constantes físicas tales como la densidad o el peso específico, temas que se proponen en Química de 4° año.</i></p> <p><i>El tratamiento de este tema posibilita abrir la discusión acerca de la utilidad y necesidad de clasificar la enorme variedad de objetos de estudio de las ciencias naturales y las limitaciones implícitas en todo criterio de clasificación.</i></p>
<p>El Modelo de Partículas. El Modelo de Partículas y su aplicación en la interpretación de las características de la materia en los diferentes estados de agregación.</p> <p>Relaciones entre las variables macroscópicas (presión, volumen y temperatura) para una determinada cantidad de materia en estado sólido, líquido y gaseoso.</p> <p>El estado gaseoso y la presión de un gas. Interpretación de las relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura para una determinada masa gaseosa a través del Modelo de Partículas. Los gases ideales.</p>	<p><i>La noción que se asocia en este contexto al concepto de “partícula” es la de “componente elemental”. El Modelo de Partículas, que está asociado a la Teoría Cinética de la Materia, es un concepto fundante que facilita la comprensión de las propiedades macroscópicas y de una gran cantidad de fenómenos. Por esa razón se pretende que sea utilizado como herramienta explicativa en todas las ocasiones que sea pertinente.</i></p> <p><i>En este caso, se lo presenta como herramienta que permite interpretar a nivel submicroscópico, las características observables de los estados de agregación (por ejemplo, según el Modelo de Partículas, es posible explicar la fluidez de los líquidos porque las partículas que los forman pueden moverse, variando su posición, con cierta facilidad.).</i></p> <p><i>Se sugiere la realización de experiencias sencillas que permitan apreciar las relaciones entre variables tales como volumen y temperatura, y no aplicar dichas relaciones para la mera realización de ejercicios de cálculos matemáticos.</i></p> <p><i>Se recomienda la resolución de situaciones problemáticas conceptuales (por ejemplo: predecir qué sucederá si se calienta una masa gaseosa contenida en un recipiente hermético y de paredes rígidas) y su interpretación aplicando el Modelo de Partículas.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
Los cambios de estado de las sustancias y las temperaturas de cambio de estado.	<i>Se pretende poner de manifiesto que las temperaturas de cambio de estado de las sustancias son constantes y específicas bajo ciertas condiciones, lo que permitirá reforzar, posteriormente, la diferencia entre los conceptos de sustancia y mezcla.</i>
<p>Los sistemas materiales y su clasificación. El concepto de sistema material. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Las mezclas heterogéneas y las mezclas homogéneas o soluciones.</p> <p>Concepto de concentración. Tipos de soluciones: sólidas, líquidas y gaseosas; diluidas y concentradas. Diferenciación entre sustancias y soluciones.</p>	<p><i>Interesa aquí que los alumnos identifiquen la existencia de diferentes tipos de sistemas materiales en el entorno y que los puedan clasificar de acuerdo con determinados criterios (tamaño de las partículas o aspecto que presenta el mismo al ser observado). Se procura lograr una mayor comprensión de los conceptos de mezcla homogénea, mezcla heterogénea y, posteriormente, diferenciarlos del concepto de sustancia. El estudio de las soluciones y de las sustancias se profundizará en Química de 4º año.</i></p> <p><i>Se espera solo tratamiento conceptual de la idea de concentración de una solución partiendo de lo perceptible (por ejemplo intensidad del color o del sabor), y posteriormente la interpretación de este concepto desde el Modelo de Partículas. El tratamiento matemático se propone para Química de 4º año.</i></p>

LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Modelos atómicos. Concepto de elemento químico.</p> <p>Breve evolución histórica de la idea de átomo: los filósofos griegos. Primeros modelos atómicos: Thomson y Rutherford. Breve introducción al modelo de Bohr: concepto de niveles de energía. Nociones sobre modelo actual: partículas subatómicas más importantes (protones, electrones, neutrones, quarks).</p>	<p><i>El concepto de elemento es estructurante, en tanto su tratamiento facilita la comprensión acerca de cómo se definen las reacciones químicas ordinarias y qué las caracteriza (conservación de los elementos y de la masa), tema que se propone en el bloque Los cambios.</i></p> <p><i>El tratamiento breve de los distintos modelos atómicos permite poner el énfasis en la idea de provisionalidad del conocimiento científico y su progreso a través del cambio de teorías, y no en los aspectos particulares de cada uno de los modelos, dada su elevada complejidad y nivel de abstracción.</i> <i>Se sugiere hacer referencia a las preguntas que se formularon los científicos, así como los problemas y limitaciones que encontraron.</i></p>
<p>Los elementos químicos y la Tabla Periódica. Número atómico y número másico. Ordenamiento y clasificación de los elementos en la Tabla Periódica. Nociones sobre radiactividad. Usos en medicina y/o tecnología de alimentos. Efectos nocivos.</p>	<p><i>Respecto del ordenamiento de los elementos en la Tabla Periódica, es conveniente limitarse a mencionar la existencia de grupos y períodos y a la clasificación de los elementos en metálicos, no metálicos e inertes.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Las fuerzas como interacción. Concepto de fuerza. Tercera ley de la mecánica clásica: Principio de Interacción.</p> <p>Las fuerzas eléctricas. Concepto de carga eléctrica. Cómo electrizar materiales. Fuerzas eléctricas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Concepto de campo eléctrico y potencial eléctrico.</p>	<p><i>Se sugiere enfocar la tercera ley de Newton como una ley de interacción y no como de “acción y reacción”. En Física de 4º y 5º año se retomará este tercer principio asociado a la noción de sistema inercial.</i></p> <p><i>La importancia del Principio de Interacción se hace evidente al querer dar cuenta de por qué diferentes partículas permanecen juntas. En particular el hecho de que varios protones se mantengan juntos aun a pesar de sus fuerzas de repulsión, requiere proponer la existencia de otra interacción además de la debida a la carga eléctrica.</i></p> <p><i>Se pretende mostrar que la ley de Coulomb tiene una ecuación que permite calcular las fuerzas según la carga eléctrica y la distancia, y que, según el material que esté entre las cargas, la fuerza puede ser mayor o menor. Se sugiere poner de manifiesto que la fuerza decae en intensidad con el cuadrado de la distancia.</i></p> <p><i>No se espera un manejo matemático exhaustivo de situaciones de distribución de cargas con cierta geometría. La matemática involucrada solo debe ponerse de manifiesto en casos sencillos, y rescatando la relación con el cuadrado de la distancia. Dicha relación jugará un rol importante en la búsqueda de teorías unificadas, ya que aparece frecuentemente en las distintas interacciones.</i></p> <p><i>La introducción de la noción de campo eléctrico pone en evidencia que la presencia de una carga en cierto lugar del espacio va acompañada de una modificación de su entorno. Así, la situación de dos cargas que se atraen se describe en términos de interacción de cada carga con el campo debido a la otra, independizando la noción de campo de la de partícula que la genera. Esto facilitará más adelante pensar en interacciones entre campos de fuerzas.</i></p> <p><i>La aplicación de las fórmulas se reserva para casos muy sencillos. Se pretende un tratamiento conceptual a partir del modelo matemático y no la práctica de cálculo matemático en los problemas.</i></p>
<p>Unión iónica y unión covalente. Los elementos inertes, la regla del octeto y la estabilidad de los átomos. Los modelos de unión iónica y de unión covalente común. Fórmulas mínimas y moleculares. Sustancias simples y compuestas.</p>	<p><i>El tratamiento del tema uniones químicas es una nueva oportunidad para revisar el concepto de modelo científico como herramienta que permite dar alguna respuesta probable a interrogantes como “por qué” y “cómo” se forman las sustancias. Se sugiere hacer referencia a observaciones y preguntas que se realizaron los científicos (como la enorme cantidad de sustancias que se pueden formar con relativamente pocos elementos, el hecho de que la mayoría de las sustancias sean compuestas, que solo unas pocas clases de átomos no forman uniones salvo en condiciones muy específicas) y cuya respuesta está dada a través de los modelos propuestos.</i></p> <p><i>Es válido aclarar que si bien el abordaje de las uniones químicas es mucho más amplio, se pretende acotar su tratamiento para este curso, a los modelos mencionados.</i></p> <p><i>Se pretende que los alumnos puedan realizar representaciones de Lewis para algunas especies químicas sencillas (N_2, NH_3, H_2O, HCl, CO_2, $NaCl$, K_2S, etcétera) y deducir sus fórmulas mínimas y moleculares aplicando la regla del octeto.</i></p>

LOS CAMBIOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los cambios y sus características. Estado inicial y estado final de un sistema. Sistemas abiertos, cerrados y aislados. Cambios reversibles e irreversibles. Cambios generados por acción de fuerzas. Concepto de campo de fuerzas.</p>	<p><i>La intención es clasificar los cambios en dos grandes grupos: aquellos que implican la formación de otras sustancias (cambios o reacciones químicas) y aquellos que no (cambios de estado, formación de mezclas, movimiento de cuerpos, etcétera). Es conveniente no utilizar la clasificación de físicos y químicos debido a que algunos cambios pueden ser clasificados de una u otra forma según el nivel de profundización con que se aborde el tema, sobre todo en años consecutivos (por ejemplo, disolución de sustancias iónicas en agua, ionización de ácidos, etcétera). Es importante tener presente que el concepto de reversibilidad o irreversibilidad es aplicable a cualquier tipo de cambio y no constituye un criterio para clasificarlos en físicos o en químicos.</i></p>
<p>Las reacciones químicas. Interpretación de las reacciones químicas como procesos en los que se forman sustancias diferentes a las iniciales, consecuencia del reordenamiento de átomos/iones. Ley de la conservación de la masa. Concepto de ecuación química e igualación de ecuaciones.</p>	<p><i>Se sugiere introducir el tema a través del análisis de situaciones cotidianas en las que la modificación de ciertos observables, como la aparición de efervescencia o la formación de un precipitado o algunas otras características, permiten “conjeturar” la formación de sustancias diferentes a las iniciales.</i></p> <p><i>La interpretación de las reacciones químicas como un reordenamiento de átomos/iones (ruptura de enlaces y formación de enlaces diferentes) facilita la comprensión de la idea de la conservación de la masa y de los elementos en dichos cambios. En este nivel, es posible trabajar con ciertas ecuaciones químicas de procesos que los alumnos probablemente ya vieron en años anteriores o en otras materias (por ejemplo, la ecuación de la fotosíntesis, de la formación del agua o de la respiración celular). Este trabajo estará orientado únicamente a interpretar la simbología (reactivos, productos, sistema, estado inicial y final, etcétera), al análisis de la ley de la conservación de la masa y a la interpretación del proceso representado como un reordenamiento de átomos, con la consecuente conservación de los elementos.</i></p>

ENERGÍA Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los cambios y la energía. Relaciones entre cambios y energía. Distintos tipos de energía. Una aproximación a la Primera Ley de la Termodinámica. Procesos endotérmicos y exotérmicos. Equivalencia entre la masa y la energía.</p>	<p><i>El análisis de los distintos procesos según aumenta o disminuye la energía interna del sistema permitirá hacer referencia a procesos “endotérmicos” y “exotérmicos” entre otros.</i></p>

<p>Concepto de “eficiencia” y procesos de disipación de energía. Entropía. El calor y la temperatura. Escalas termométricas. Formas en las que se propaga el calor.</p> <p>Concepto de equilibrio térmico. Equivalente mecánico del calor. La dilatación de los cuerpos. Concepto de capacidad calorífica. El caso particular del agua y su efecto moderador del clima.</p>	<p><i>Para lograr una mejor comprensión de la importancia del descubrimiento de la equivalencia entre la masa y la energía, será apropiado hacer cálculos y comparar los resultados con otros órdenes de magnitud de liberación de energía.</i></p> <p><i>Se entiende por proceso de disipación a los modos en que la energía no es aprovechable.</i></p> <p><i>El concepto de entropía debe entenderse como una medida del desorden. Este concepto está ligado no solo a los sistemas físicos sino también a los químicos, dado que cualquier sistema aislado tiende a un mayor desorden. Asimismo, permitiría explicar por qué, si se deja que la naturaleza actúe sin interferencia del hombre, es mucho más probable obtener una configuración desordenada. En el tratamiento de estos contenidos es importante hacer notar la relación entre dilatación y cambio de temperatura.</i></p>
<p>La electricidad y los materiales.</p> <p>Concepto de corriente eléctrica. Materiales aislantes y conductores. Efectos que produce el pasaje de corriente eléctrica en los cuerpos: electrólisis del agua.</p>	<p><i>Solo se aborda el concepto de corriente eléctrica, en tanto los modelos matemáticos que la explican serán desarrollados en Física del ciclo superior.</i></p> <p><i>Se pretende el tratamiento de este tema en forma experimental y su interpretación (como un proceso por el cual se descompone el agua) a partir del reconocimiento de los productos obtenidos.</i></p>

LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA Y SUS MODOS DE PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>El uso de los modelos científicos.</p> <p>Para qué se construyen y cómo; limitaciones de los modelos. Ejemplos en la física y en la química. Construcción de modelos.</p> <p>La química y la física como ciencias de la naturaleza. El rol de la matemática en la física y en la química.</p>	<p><i>Al hacer referencia a los modos de producción de conocimiento de las ciencias, se sugiere trabajar ideas asociadas a su carácter dinámico, perfectible, temporal (características sociales e históricas), etc.</i></p> <p><i>Se propone abrir la discusión acerca de qué estudian las ciencias naturales, y el modo en que delimitan y describen el sistema en estudio las diferentes disciplinas (física, química, biología, ciencias de la tierra, etcétera). En relación con el uso de modelos, se pretende poner en evidencia la manera en que se estudian los fenómenos naturales mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones y generalizaciones, que permiten el abordaje de sistemas complejos.</i></p> <p><i>Se recomienda tratar estos contenidos de manera articulada con el estudio de sistemas concretos de interés para la física o la química. Por ejemplo, vinculados con el modelo de partículas asociado a la teoría cinética, modelos atómicos, modelos de reacciones químicas, entre otros.</i></p>

	<p><i>En relación con el rol de la matemática, se pretende explicitar que esta hace más potentes los cálculos en ciencias naturales y juega un papel importante en el diseño de modelos cuantitativos. Es conveniente señalar que, aun cuando los cálculos son exactos, los datos siempre tienen un margen de incertidumbre.</i></p> <p><i>Se sugiere que la enseñanza esté fundamentalmente ligada a los conceptos involucrados en la descripción de los fenómenos y a sus correlaciones, y no centrada en la utilización de las ecuaciones.</i></p>
--	---

Hasta aquí se han presentado contenidos de enseñanza organizados en bloques temáticos. Se incluyen a continuación dos ejes, que agrupan contenidos cuyo tratamiento es transversal a la mayoría de los anteriormente propuestos. Se espera que su enseñanza se desarrolle de manera articulada con el resto de las temáticas indicadas para el año, y no de manera aislada.

Eje transversal: La física y la química y su incidencia en la sociedad

En relación con la selección de contenidos presentada en este eje, se señalan solo algunos de los contenidos vinculados con la física y la química de lo cotidiano que, debido a su extensión y relevancia, merecen especial atención.

LA FÍSICA Y LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>El agua como sistema material. Estado natural, agua potable; contaminación del agua; depuración. Cuidado del agua.</p>	<p><i>El estudio del agua como sistema es una buena ocasión para analizar situaciones de usos reales de métodos de separación de fases que constituyen algunas de las etapas del proceso de potabilización y/o depuración (como por ejemplo, tamización, filtración, coagulación, decantación). Por esta razón, este tema puede ser trabajado junto con los que corresponden al bloque La materia.</i></p>
<p>Estudio de la combustión. Combustión completa e incompleta, toxicidad del monóxido de carbono.</p>	<p><i>Se pretende hacer especial hincapié en la toxicidad del monóxido de carbono y del peligro que entrañan algunos sistemas de calefacción domiciliaria, abriendo la discusión sobre estas cuestiones. Este tema puede ser abordado en varias ocasiones, por ejemplo, cuando se trabajan los temas: cambios, energía, ecuaciones químicas o calor. Puede resultar interesante hacer alguna referencia a la combustión y su importancia en relación con la Revolución Industrial.</i></p>
<p>Relación entre combustión y calentamiento global.</p>	<p><i>Se propone plantear una breve introducción a la problemática del calentamiento global, cuyo tratamiento detallado excede los objetivos de este curso. En relación con ello, se presentarán los procesos de transferencia de energía que tienen lugar a partir de la radiación solar que llega al planeta.</i></p>

Eje transversal: Procedimientos en las ciencias naturales

Este eje presenta contenidos específicamente asociados con el saber hacer determinadas tareas que suelen ser más habituales en las ciencias experimentales.

PROCEDIMIENTOS EN LAS CIENCIAS NATURALES	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los procedimientos de experimentación. El enunciado de anticipaciones e hipótesis. Las relaciones entre variables. La observación, el análisis de datos y el uso de técnicas experimentales. Evaluación de la diferencia entre lo esperado y lo obtenido. Adecuación empírica.</p>	<p><i>Se espera que, a lo largo del año, a través de variadas actividades experimentales del campo de la física y de la química, los alumnos puedan adquirir habilidades que les faciliten realizar observaciones, utilizar instrumentos y aparatos e incorporar técnicas elementales para el trabajo del laboratorio.</i> <i>Se pretende que los alumnos puedan evaluar en qué grado la teoría puede explicar y anticipar los resultados experimentales. De este modo, puede comprenderse que la teoría debe adecuarse a los datos.</i></p>
<p>El uso de los materiales del laboratorio. Manejo adecuado del material de laboratorio. Armado de dispositivos sencillos. Mediciones: procedimientos de medición. Tipos de errores en las mediciones. Estimación de resultados esperados. Obtención de resultados. Graficación: confección de gráficos para los datos. Aproximación de los gráficos de datos por curvas. Identificación de tipos de curvas que aproximan los datos.</p>	<p><i>Estos contenidos se vinculan con la correcta manipulación de los materiales del laboratorio. Incluyen, también, la selección de los materiales a utilizar y la concreción adecuada de las actividades experimentales.</i> <i>Respecto de los errores en las mediciones, no se pretenden mayores detalles sobre sus tipos o clases sino que los alumnos puedan, en trabajos experimentales de recolección de datos, reconocer la existencia de errores sistemáticos y accidentales.</i> <i>Para el estudio de los diferentes tipos de errores se sugiere utilizar casos de estudio, como por ejemplo algunos de los instrumentos o materiales que deben aprender a manipular correctamente (termómetro, probeta graduada, etcétera). Del mismo modo, la técnica de realizar varias mediciones y luego obtener el promedio para mejorar la precisión debe analizarse solo en ocasión de ponerla en práctica.</i> <i>En relación con el contenido graficación, se sugiere asociarlo a las variables en estudio. Por ejemplo, graficar si una variable aumenta o se mantiene constante respecto de otra.</i> <i>Es importante además posibilitar que los alumnos representen la información en un formato no lingüístico.</i> <i>Se plantea el uso de representaciones gráficas previas a la formulación matemática. De esta manera, se espera que la expresión matemática surja como consecuencia del análisis del gráfico correspondiente.</i> <i>La formación en ciencias presupone poder “traducir” la información de uno a otro de los siguientes tres formatos: relato lingüístico, descripción gráfica, descripción matemática (ecuaciones).</i></p>
<p>Normas de laboratorio. Necesidad y origen de las normas. Normas de seguridad y normas de procedimientos en el laboratorio, asociadas con las experiencias que se lleven a cabo.</p>	<p><i>Se pretende poner de manifiesto los motivos que llevan al consenso sobre una norma, y su necesidad. Se sugiere promover en los alumnos la capacidad de prever la necesidad y contenido de nuevas normas, y no solo restringirse a la enunciación y conocimiento de las normas de seguridad referidas a un caso en particular.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La comunicación y el trabajo escolar. Elaboración de informes de laboratorio sobre las actividades experimentales realizadas, sobre material escrito y búsquedas bibliográficas.</p>	<p><i>En lo que concierne a la comunicación, se espera que los alumnos sean capaces de comunicar en forma escrita y oral los resultados de las actividades generales del aula y específicas del trabajo experimental, adoptando diferentes formatos.</i></p>
<p>Distinción entre magnitudes. Distinción entre magnitudes escalares y vectoriales. Análisis de las unidades adecuadas para magnitudes en Física y en Química. Manejo del Sistema Internacional de mediciones y del Sistema de Medidas Legal Argentino para las magnitudes fundamentales y algunas derivadas. Correspondencia entre las distintas magnitudes y sus unidades de medida.</p>	<p><i>Se sugiere concentrarse en el tipo de unidades en que se espera que se mida una magnitud y en qué unidades se espera el resultado de alguna predicción, y no en el cambio de unidades. En cuanto a la distinción entre escalares y vectores se pretende retomar esta distinción de contenidos anteriores. Se recomienda ofrecer una primera instancia para tratar explícita y sistemáticamente este contenido, y retomar lo luego al introducir nuevas magnitudes.</i></p>

Objetivos

- Interpretar el concepto de modelo científico.
- Interpretar diversas situaciones cotidianas y cambios provocados en el laboratorio, y elaborar conclusiones, utilizando el modelo de partículas.
- Resolver situaciones problemáticas conceptuales, numéricas y de laboratorio utilizando conceptos abordados en el curso.
- Utilizar conceptos y modelos matemáticos sencillos como herramienta para la interpretación cuantitativa de las relaciones existentes entre variables involucradas en los procesos abordados en el año.
- Utilizar modelos para predecir la evolución del sistema frente a diferentes cambios del entorno y su propia evolución dinámica como sistema aislado.
- Distinguir entre magnitudes vectoriales y escalares en situaciones que impliquen análisis de movimientos desde el punto de vista dinámico o bajo consideraciones energéticas de algún tipo.
- Utilizar el principio de interacción para explicar ciertos fenómenos físicos relacionados con el nivel atómico.
- Reconocer situaciones en donde se cumple el primer principio de la termodinámica como principio general de la conservación de la energía.
- Describir algunos fenómenos de nivel atómico y electrostático sobre la base de la noción de campo de fuerzas.
- Conocer los modelos atómicos, sus limitaciones y la importancia para explicar la estructura y el comportamiento de la materia.
- Reconocer la necesidad de clasificar los objetos de estudio propios del área y las limitaciones e inconvenientes inherentes a toda clasificación.
- Reconocer las relaciones existentes entre las propiedades de los diversos materiales y su estructura.
- Reconocer las relaciones existentes entre los cambios y la energía.
- Analizar, interpretar y construir gráficos y diagramas.

- Interpretar el lenguaje simbólico propio de la física y de la química.
- Adquirir habilidades en el uso de técnicas y materiales de laboratorio.
- Adquirir destreza en el diseño y realización de actividades experimentales sencillas, y comunicar los resultados obtenidos adoptando diferentes formatos.

Física. Cuarto año

Presentación

Para la enseñanza de la física en la escuela secundaria se han organizado los contenidos en cuatro ejes temáticos: Partículas, Ondas, Ondas y campos, Procedimientos en las ciencias experimentales. En 4° año en particular se propone trabajar, en el eje Partículas, conceptos de mecánica del punto material, y como apertura del eje Ondas, mecánica ondulatoria.

En relación con el eje Partículas, se promueve la comprensión de la necesidad del uso de sistemas de referencia para analizar y comparar distintos movimientos rectilíneos y curvilíneos uniformes. Se retoma aquí el estudio de las interacciones y la noción de campo de fuerza, comenzado en 3° año, relacionando sus efectos con el movimiento.

De este modo, se introducen los principios de la mecánica newtoniana y el concepto de cantidad de movimiento, a fin de dar explicación a fenómenos relacionados con los movimientos estudiados y la gravitación. Dichos conceptos, junto con el conocimiento de algunos modelos cosmológicos, permiten explicar el funcionamiento de nuestro sistema planetario.

Con respecto al eje Ondas, los contenidos a tratar están íntimamente ligados al eje Partículas. Las cuestiones centrales se refieren al análisis de las propiedades más importantes de la energía (transferencia, transformación y conservación) y su relación con el concepto físico de trabajo.

El núcleo temático del eje Ondas es el sonido. Las nociones sobre vibraciones y ondas servirán de introducción para el caso de la luz tema que se abordará con mayor énfasis en 5° año.

El eje Procedimientos en las ciencias naturales presenta contenidos asociados específicamente con el saber hacer determinadas tareas que suelen ser más habituales en las ciencias experimentales. Los procedimientos propios de la física son contenidos escolares, y, como tales, es necesario prever un tratamiento sistemático, no casual. Así, en el contexto de la elaboración y puesta en marcha de actividades experimentales o para la resolución de problemas de indagación del mundo natural o de situaciones cotidianas asociadas con el campo de la física, el docente debe propiciar situaciones que faciliten en los alumnos, el desarrollo de habilidades de experimentación escolar, el uso correcto de los materiales de laboratorio y el respeto de las normas propias de la tarea, así como también habilidades de comunicación coherentes con este campo del conocimiento.

La evaluación de la medida en que los alumnos han adquirido estos conocimientos no se puede basar solamente en explicaciones acerca de cómo se hace, sino en la realización correcta de tales tareas y procedimientos.

Contenidos

EJE: PARTÍCULAS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Movimiento. Concepto de movimiento. Introducción a la noción de Sistemas de Referencia. Velocidad, rapidez, trayectoria, desplazamiento. Movimientos rectilíneos. Ecuaciones horarias. Gráficos de posición en función del tiempo y velocidad en función del tiempo. Distinción entre magnitudes vectoriales y magnitudes escalares. Análisis dimensional: identificación de distintas magnitudes y sus unidades de medida en el Sistema Internacional de mediciones.</p> <p>Concepto de fuerza. Clasificación: fuerzas internas y externas a un sistema.</p> <p>Primera ley de la mecánica clásica: Principio de Inercia.</p> <p>Equilibrio: condiciones.</p> <p>Tercera ley de la mecánica clásica: Principio de Interacción</p> <p>Concepto de aceleración, ecuaciones horarias, gráficos de posición en función del tiempo - velocidad en función del tiempo - aceleración en función del tiempo. Aceleración debida a la gravedad.</p>	<p><i>El nivel de ejercicios matemáticos debe ser elemental y su cantidad acotada, de modo de permitir la formalización de los conceptos que se van introduciendo. A su vez, se espera que estos contenidos se aborden de manera articulada con los planteados en el eje de procedimientos.</i></p> <p><i>Se retoma la diferencia entre magnitudes escalares y vectoriales, desarrollada en 3° año, para identificar las nuevas magnitudes correspondientes a este año (velocidad, rapidez, desplazamiento, distancia recorrida). Se propone trabajar este contenido al presentar, en diferentes temas, nuevas magnitudes.</i></p> <p><i>La inclusión de este contenido permite introducir la noción de que las interacciones a las que está sometido un sistema determinan el tipo de movimiento que se observará.</i></p> <p><i>En los temas asociados a la inercia se sugiere hacer referencia a la polémica entre las ideas galileanas y las aristotélicas, acerca de por qué los objetos se movían del modo en que lo hacían. Resulta apropiado introducir este contenido a partir de la historia de la física.</i></p> <p><i>Se sugiere ejemplificar las condiciones de equilibrio con diferentes configuraciones estáticas.</i></p> <p><i>Se vuelve a abordar el problema del Principio de Interacción, en este caso asociado a la noción de sistema inercial. La tercera ley de Newton debe enfocarse como una ley de interacción y no como de "acción y reacción".</i></p> <p><i>Se propone un primer tratamiento conceptual del tema, para luego abordar el manejo matemático de las ecuaciones horarias. El análisis de sistemas de fuerzas tratados anteriormente dará lugar al estudio de los cambios de movimiento para el caso de que las fuerzas no se equilibren.</i></p>
<p>Segunda ley de la mecánica clásica: Principio de Masa. Descomposición de fuerzas en dos dimensiones. Noción de Fuerza centrípeta.</p>	<p><i>Se pretende aquí abordar los conceptos propios de esta ley, además de su tratamiento matemático, con la aplicación de la superposición en diferentes dimensiones. En principio se atenderá al contenido conceptual, dejando para una segunda etapa las configuraciones en dos dimensiones, en las que la condición de equilibrio o de aceleración debe plantearse por cada coordenada.</i></p>

<p>Trabajo mecánico. Potencia. Clasificación de fuerzas: conservativas y no conservativas.</p>	<p><i>No es necesario que la descomposición de vectores se realice trigonométricamente. Puede utilizarse un método gráfico.</i></p> <p><i>Los conceptos de trabajo y potencia son introductorios a los de energía. No se pretende un desarrollo exhaustivo en cuanto a cantidad y nivel de cálculos y ejercicios numéricos. Estos deben ser sencillos y permitir la formalización y aplicación de los conceptos.</i></p>
<p>Energía: concepto y formulación. Energía Mecánica: energía cinética y energías potenciales (gravitatoria y elástica). Concepto de campo. Campo gravitatorio. Principio de conservación de la energía mecánica.</p>	<p><i>El concepto de energía debe enfocarse de modo articulado con el concepto de trabajo. Son válidas aquí las sugerencias planteadas a propósito del concepto de trabajo.</i></p> <p><i>Se retoma el concepto de campo, esta vez asociado al campo gravitatorio. Son pertinentes las consideraciones señaladas para 3º año, respecto de la importancia de la noción de campo. Se pretende poner en evidencia que la presencia de una masa en cierto lugar del espacio va acompañada de una modificación de su entorno. Esto permite plantear el tema de fuerzas e interacciones entre campos de fuerzas, particularmente aplicado a fuerza gravitatoria y campo de fuerza gravitatoria.</i></p> <p><i>Se sugiere desarrollar opcionalmente el tema rozamiento. De abordarse con manejo matemático, deberá ser acompañado de la posibilidad de medir y llevar adelante la determinación de coeficientes estáticos en laboratorio.</i></p>
<p>La evolución de modelos cosmológicos a lo largo de la historia: su sentido y necesidad. Modelo geocéntrico, heliocéntrico, modelo newtoniano del Universo y modelo del Big Bang. Órdenes de magnitud: lo grande y lo pequeño.</p>	<p><i>No se pretende un desarrollo exhaustivo de estos temas, sino que el docente presente nociones básicas que permitan apreciar la necesidad, a lo largo de la historia, de construir modelos de Universo que permitan predecir y explicar los fenómenos naturales. Se sugiere aprovechar el tema de los modelos cosmológicos para tratar los órdenes de magnitud asociados al tamaño.</i></p>
<p>Ley de Gravitación Universal. Similitudes y diferencias con la ley de Coulomb.</p>	<p><i>Se sugiere retomar la formulación de la ley de Coulomb, trabajada en 3º año, en tanto presenta la misma estructura matemática que la ley de gravitación. Esto facilitará el tratamiento de la noción de unificación en 5º año.</i></p>
<p>Órdenes de magnitud: comparación de la intensidad de la fuerza eléctrica y la gravitatoria.</p>	<p><i>Para ampliar este tema, pueden desarrollarse las leyes de Kepler para planetas y satélites.</i></p>
<p>Retroalimentación positiva y retroalimentación negativa.</p>	<p><i>A través del tratamiento de estos contenidos, se pretende explicar que hay procesos cuyo producto acelera al mismo proceso. La retroalimentación positiva puede reconocerse como un tipo de proceso que no puede alcanzar el equilibrio y lleva a un cambio cualitativo de la situación.</i></p> <p><i>La retroalimentación negativa permite identificar los procesos en los que cualquier apartamiento del equilibrio lleva a fuerzas o procesos restitutivos.</i></p> <p><i>Se sugiere abordar el concepto de retroalimentación para el caso de la formación de estrellas y los procesos de nucleosíntesis (origen de los elementos químicos), favoreciendo así la integración con conceptos de Química.</i></p>

EJE: ONDAS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Vibraciones y ondas. Definición. Clasificación de ondas: según su naturaleza, su modo de propagación y en viajeras o estacionarias. Casos de ondas: sonido, luz, olas, etc. Rapidez de una onda. Componentes y características de una onda: amplitud, longitud de onda, frecuencia y período. Principio de superposición. Interferencia.</p>	<p><i>Aunque se presupone el estudio de ondas sinusoidales, no se requiere que su tratamiento sea trigonométrico.</i></p> <p><i>Se recomienda el trabajo con gráficos y esquemas, en especial para el principio de superposición e interferencia de ondas.</i></p>
<p>Sonido. Origen del sonido. Interferencia del sonido. Ondas estacionarias. Efecto Doppler. Reflexión. Refracción. Energía de las ondas sonoras. Frecuencia natural, resonancia.</p>	<p><i>Para abordar estos contenidos pueden estudiarse, de forma optativa, algunos aspectos relativos a la música y la fabricación de instrumentos.</i></p>

EJE: PROCEDIMIENTOS EN LAS CIENCIAS NATURALES	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Mediciones en las ciencias experimentales. Determinaciones cualitativas y cuantitativas. Distinción entre tipos de errores.</p>	<p><i>El tratamiento de la teoría de errores refiere al análisis del tipo de errores que se ponen en juego en las mediciones y las estrategias para el mejoramiento de las mediciones. No se espera un planteo teórico del tema.</i></p> <p><i>Es de importancia tratar la noción de precisión y su relación con la adecuación de las mediciones obtenidas respecto de las expectativas del modelo predictivo.</i></p> <p><i>Estos contenidos deben tratarse a propósito de otros contenidos respecto de los cuales se hacen las mediciones, en un abordaje articulador.</i></p> <p><i>Por ejemplo, se sugiere especialmente tomar el tema del péndulo: hamacas, grúas para demolición con una masa que oscila, etc.</i></p>
<p>Modelos y modelización. Los modelos en ciencias. La necesidad y la utilidad de los modelos. Los modelos matemáticos. Adecuación empírica de los modelos.</p>	<p><i>Se pretende poner en evidencia la manera en que se estudian los fenómenos naturales mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones, y generalizaciones, que permiten el abordaje de sistemas complejos. El abordaje de estos contenidos propondrá una articulación con el estudio de sistemas concretos que son de interés para la física. Por tal motivo, se han incluido también como contenidos los modelos cosmológicos, en el eje Partículas.</i></p>
<p>Normas de seguridad. Normas y procedimientos en el laboratorio, asociados con procesos mecánicos. Necesidad y origen de las normas.</p>	<p><i>Se pretende poner de manifiesto los motivos que llevan al consenso sobre una norma, y su necesidad. El alumno deberá ser capaz de prever la necesidad y contenido de nuevas normas, referidas a cómo desempeñarse al estudiar e intervenir en fenómenos nuevos de la misma disciplina, y no solo restringirse a las ya enunciadas.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
Graficación de datos y estimación de curvas.	<i>Se sugiere realizar las siguientes gráficas:</i> - Ley de Hooke. - Péndulo: período en función de la longitud.

Objetivos

- Predecir la evolución del sistema frente a diferentes cambios del entorno y su propia evolución dinámica como sistema aislado, sobre la base del modelo que describe el sistema.
- Interpretar cuantitativamente las relaciones existentes entre variables involucradas en procesos cinemáticos, dinámicos y energéticos, incluidos aquellos en forma de vibraciones y ondas, utilizando conceptos matemáticos como herramienta.
- Distinguir entre magnitudes vectoriales y escalares, en situaciones que impliquen análisis de movimientos desde el punto de vista cinemático/dinámico o bajo consideraciones energéticas.
- Distinguir y comparar los distintos tipos de movimientos.
- Explicar algunos fenómenos físicos de la vida cotidiana utilizando las leyes de Newton.
- Reconocer situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía, estableciendo la relación entre trabajo realizado y variación de energía.
- Describir algunos fenómenos gravitatorios en base a la noción de campo de fuerzas.
- Conocer los principios físicos básicos del funcionamiento de nuestro sistema planetario y los modelos cosmológicos que explican su origen y evolución.
- Analizar los fenómenos de refracción y reflexión de la luz desde la óptica geométrica.
- Describir y analizar fenómenos electromagnéticos a partir de la noción de campo.
- Distinguir los fenómenos en los cuales la luz se comporta de manera ondulatoria de aquellos en que se comporta como partícula.
- Analizar, interpretar y construir gráficos y diagramas.
- Adquirir habilidad en el diseño y realización de actividades experimentales.

Física. Quinto año

Presentación

Para la enseñanza de la física en la escuela secundaria se han organizado los contenidos en cuatro ejes temáticos: Partículas, Ondas, Ondas y campos, Procedimientos en las ciencias naturales. En 5° año se aborda la noción de campo y de ondas para las magnitudes electromagnéticas, y se asocia su origen con la estructura interna y dinámica de los átomos.

Estos fenómenos presentan más dificultad en su descripción que los trabajados en años anteriores, ya que son modelos teóricos más alejados de la experiencia sensorial y que requieren mayor capacidad de abstracción.

Se propone una primera aproximación cualitativa al estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos, analizando, por un lado, modelos propuestos por la física y, por otro, la relación entre conceptos que permiten explicarlos.

En cuanto a la naturaleza eléctrica de la materia y la conservación de la carga y la energía, durante este año se promoverá la generalización de conceptos, y la realización de cálculos y mediciones para los circuitos eléctricos.

Se tratarán los conceptos de campo eléctrico y magnético, desde una aproximación histórica, abordando la síntesis de fuerzas eléctricas y magnéticas. Dicha síntesis, mostrada como una de las unificaciones logradas por la física, permitirá introducir un modelo común para los campos eléctricos y magnéticos, y la óptica: el modelo de luz como dualidad onda partícula. Esta última rama de la física se abordará primero desde su carácter geométrico que servirá de introducción para la óptica física.

La introducción de la física moderna en la presente propuesta tiene como finalidad principal que los alumnos conozcan los aportes de la física en el último siglo. Se propone así, la presentación de algunos conceptos de la Relatividad einsteniana para continuar con aquellos aspectos que hacen referencia a la mecánica cuántica y la física nuclear.

Contenidos

EJE: PARTÍCULAS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Cargas eléctricas. Concepto de diferencia de potencial.</p> <p>Cargas en movimiento: voltaje, resistencia y corriente eléctrica. Ley de Ohm en circuitos simples, en serie y en paralelo. Resistencia de los materiales al paso de la corriente. Resistencia y temperatura. Efecto Joule: aplicaciones. Concepto de potencia eléctrica.</p> <p>Magnetismo. Fuerza magnética. Campo magnético. Polos magnéticos. Modelo de los dominios magnéticos. Fuerzas magnéticas sobre partículas con carga en movimiento y sobre conductores con corriente eléctrica. Ley de Ampère. Campo geomagnético. Biomagnetismo.</p>	<p><i>Para el tratamiento de estos temas se prevé la revisión de algunos contenidos de Electrostatica de 3° año.</i></p> <p><i>No se pretende un abordaje centrado en los cálculos matemáticos teóricos inherentes a circuitos eléctricos. Pero puede aprovecharse el tratamiento matemático, en la medida en que se realicen mediciones para cotejar el ajuste de la potencia de cálculo con la precisión en las mediciones con amperímetro y voltímetro. Se recomienda revisar las sugerencias y comentarios presentados al respecto en el eje Procedimientos en las ciencias naturales.</i></p> <p><i>No se espera un desarrollo exhaustivo en cuanto a cantidad y nivel de cálculos y ejercicios numéricos. Estos deben ser sencillos y permitir la formalización y aplicación de los conceptos.</i></p>
<p>Luz: carácter dual. Frente de onda y rayos. Materiales opacos y transparentes. Sombras. Reflexión. Espejos Trazado de rayos. Refracción: ley de Snell. Reflexión interna, ángulo límite. Lentes convergentes y divergentes, marcha de rayos.</p>	<p><i>Se propone centrar la atención en el estudio de la luz, sus propiedades ópticas y la percepción visual.</i></p> <p><i>En tanto a su naturaleza, solo se pretende tratarla como toda radiación en, o cerca de, la región visible del espectro electromagnético, que funciona como onda en su propagación y en su interacción con otras ondas, y como partícula en interacción con la materia con masa en reposo.</i></p>

EJE: ONDAS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Óptica física. Naturaleza de la luz. Luz como onda electromagnética.</p>	<p><i>A diferencia del tratamiento desde la óptica geométrica presentada en el eje Partículas, se pretende aquí abordar la óptica física, con un enfoque de carácter más cualitativo que cuantitativo. Por tanto, se considera oportuno realizar cálculos solo si estos permitieran dar mejor interpretación a las relaciones existentes entre las magnitudes tratadas.</i></p>

Espectro electromagnético. Órdenes de magnitud: longitud de onda. Principio de Huygens. Difracción. Interferencia de luz. Concepto de polarización.	<i>El análisis de los órdenes de magnitud se asocia al tipo de onda según su longitud o su frecuencia.</i>
--	--

EJE: ONDAS Y CAMPOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Ley de Lorentz. Generadores. Concepto de corriente alterna. Inducción de campos. Velocidad de onda electromagnética. Ecuaciones de Maxwell: enunciación e interpretación.</p>	<p><i>Estos temas son clave para la comprensión de varios fenómenos físicos, en tanto permiten formalizar la segunda unificación de la Física (la primera puede considerarse la Ley de Gravitación Universal tratada en 4º año).</i> <i>Se pretende abordar las Ecuaciones de Maxwell de modo cualitativo, interpretándolas como síntesis de las leyes de Lorentz, Ampère y Faraday, y como modelo integrador para los campos eléctricos y magnéticos y la óptica.</i></p>
<p>Introducción a elementos conceptuales de mecánica cuántica. Modelo atómico de Bohr. Emisión de luz a nivel atómico. Espectros de emisión-absorción. Lámparas: distinción entre lámparas incandescentes y lámparas halógenas.</p> <p>Cuanto luminoso. Constante de Planck. Efecto fotoeléctrico. Naturaleza dual de la luz como consecuencia de su comportamiento en distintas condiciones experimentales. Principio de incertidumbre.</p>	<p><i>El tratamiento de la emisión de luz en lámparas de uso comercial permite ejemplificar los contenidos de este bloque.</i></p>
<p>Introducción a elementos conceptuales de la teoría de la relatividad.</p>	<p><i>Dado que algunos conceptos propios de la relatividad resultan novedosos y anti-intuitivos en comparación con los de la física clásica, es necesario explicar dicha diferencia y mostrar el grado de cambio teórico producido.</i></p>
<p>Cuatro fuerzas de la naturaleza. Concepto de fuerza. Fuerza gravitatoria, electromagnética, nuclear débil, nuclear fuerte. Ideas básicas sobre Teorías de Unificación.</p>	<p><i>Se propone presentar los diferentes tipos de interacciones como resultado del estudio de los distintos tipos de fenómenos, señalando cuáles interacciones han sido unificadas y cuáles no.</i></p>

EJE: PROCEDIMIENTOS EN LAS CIENCIAS NATURALES	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Mediciones en las ciencias experimentales. Determinaciones cualitativas y cuantitativas. Distinción entre tipos de errores.</p>	<p><i>El tratamiento de la teoría de errores refiere al análisis del tipo de errores que se ponen en juego en las mediciones y las estrategias para el mejoramiento de las mediciones. No se espera un planteo teórico del tema.</i></p> <p><i>Es de importancia tratar la noción de precisión y su relación con la adecuación de las mediciones obtenidas respecto de las expectativas del modelo predictivo.</i></p> <p><i>Estos contenidos deben tratarse a propósito de otros contenidos respecto de los cuales se hacen las mediciones, en un abordaje articulador.</i></p> <p><i>Se sugieren algunos ejemplos especialmente recomendados para este año:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuitos (conexiones eléctricas con baterías). - Detección de líneas de campo magnético (brújula, imanes, etc.). - Detección de polarización de la luz (parabrisas y anteojos de sol). - Refracción (ángulo límite y visión en la pesca, apariencia de una varilla semisumergida, espejismos, etc.). - Lentes (lupa, microscopios, telescopios, prismáticos, etc.).
<p>Modelos y modelización. Los modelos en ciencias. La necesidad y la utilidad de los modelos. Los modelos matemáticos. Adecuación empírica de los modelos.</p>	<p><i>Se pretende poner en evidencia la manera en que se estudian los fenómenos naturales, mediante aproximaciones, teorizaciones, simplificaciones, y generalizaciones, que permiten el abordaje de sistemas complejos.</i></p> <p><i>El abordaje de estos contenidos propondrá una articulación con el estudio de sistemas concretos que son de interés para la física. Por tal motivo, se han incluido también como contenidos el modelo atómico de Bohr (en el eje Ondas y campos) y el modelo de dominios magnéticos (en el eje Partículas).</i></p>
<p>Normas de seguridad. Normas asociadas con procesos eléctricos, magnéticos y lumínicos. Necesidad y origen de las normas.</p>	<p><i>Se pretende poner de manifiesto los motivos que llevan al consenso sobre una norma, y su necesidad. El alumno deberá ser capaz de prever la necesidad y el contenido de nuevas normas, referidas a cómo desempeñarse al estudiar e intervenir en fenómenos nuevos de la misma disciplina.</i></p>
<p>Graficación de datos y estimación de curvas.</p>	<p><i>Se sugiere realizar las siguientes gráficas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ley de Ohm, fijando una de las magnitudes.

Objetivos

- Predecir fenómenos o resultados sobre la base de modelos.
- Elaborar y analizar conclusiones a partir de distintas situaciones problemáticas, utilizando modelos.
- Interpretar cuantitativamente relaciones existentes entre variables involucradas en procesos eléctricos, magnéticos, electromagnéticos y de física moderna, utilizando conceptos matemáticos como herramientas.
- Distinguir entre magnitudes vectoriales y escalares en situaciones problemáticas sobre electricidad, magnetismo, electromagnetismo.
- Describir y analizar fenómenos electromagnéticos a partir de la noción de campo.
- Describir y analizar la transformación de distintos tipos de energía en energía eléctrica.
- Analizar los fenómenos de refracción y reflexión de la luz desde la óptica geométrica.
- Distinguir los fenómenos en los cuales la luz se comporta de manera ondulatoria de aquellos en que se comporta como partícula.
- Describir fenómenos de propagación e interferencia de la luz a partir de su naturaleza ondulatoria.
- Distinguir los fenómenos en los cuales la radiación electromagnética se comporta de manera ondulatoria, de aquellos en los que se comporta como partículas, a partir de la aplicación de principios del electromagnetismo.
- Comprender los principios básicos de la física moderna.
- Analizar, interpretar y construir gráficos y diagramas.
- Adquirir habilidad en el diseño y realización de actividades experimentales.



Se terminó de imprimir en septiembre de 2009
en Artes Gráficas Papiros S.A.C.I., Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

NIVEL MEDIO

Aportes para el desarrollo curricular

