

NIVEL MEDIO

QUÍMICA Y FÍSICO-QUÍMICA

Orientaciones para la
planificación de la enseñanza

QUÍMICA Y FÍSICO-QUÍMICA

Orientaciones para la planificación de la enseñanza

Trayectos de dos y de tres años

Química. 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.

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

ISBN 978-987-549-406-0

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

ISBN 978-987-549-406-0

© 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

QUÍMICA 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

Laura Vidarte

María Sandra Leschiutta

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: Paula Bruiolo, Mirta Kauderer, Gerardo Marchesini, Liliana Beatriz Olazar, Anita Zalts.

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 Loste, 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.....	14
Trayecto de dos años	15
Físico-Química. Tercer año	17
Presentación	17
Contenidos.....	19
Objetivos	27
Química. Cuarto año	29
Presentación	29
Contenidos.....	31
Objetivos	36
Trayecto de tres años	37
Físico-Química. Tercer año	39
Presentación	39
Contenidos.....	41
Objetivos	49
Química. Cuarto año	51
Presentación	51
Contenidos.....	53
Objetivos	59
Química. Quinto año	61
Presentación	61
Contenidos.....	63
Objetivos	68

Introducción

Este documento presenta sugerencias y orientaciones para la enseñanza de Química 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. Química 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 los contenidos, considerando su posible utilización en la evaluación de los aprendizajes.

Presentación de la asignatura

La enseñanza de la química en la escuela secundaria debe promover la formación de ciudadanos y ciudadanas científica y tecnológicamente alfabetizados. Como consecuencia del cambio de paradigma, por el cual se acepta que el lenguaje de la ciencia, sus procesos de producción y sus métodos constituyen una parte imprescindible en la cultura de esta época, surge la necesidad de que esta asignatura ofrezca a los estudiantes de la escuela secundaria oportunidades para acceder a aquellos saberes que les permitan ir construyendo una “cultura científica básica”.

Por este motivo es que el papel de la enseñanza de la química en la escuela secundaria debe direccionarse hacia una mejor comprensión de los modos de producción del conocimiento científico y hacia la sistematización de un pensamiento sobre la ciencia que favorezca, en los estudiantes, la interpretación de su naturaleza, el aprecio y valoración de sus efectos, la consideración del alcance social de los mismos y la toma de postura ante ellos como ciudadanos informados, críticos y transformadores. Este tratamiento conlleva la posibilidad de desarrollar en los jóvenes capacidades que los ayuden a interpretar fenómenos químicos cotidianos utilizando modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica.

Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de la química debe fortalecer un aprendizaje en contexto, que favorezca la interpretación histórica de la evolución de los conocimientos, las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad en las que dichos conocimientos participan, las cuestiones éticas que subyacen en su aplicación, el impacto de esos saberes en la vida cotidiana.

Esta direccionalidad de la enseñanza intenta propiciar la formación de ciudadanos y ciudadanas concientes de la importancia y el propósito de ciertas actividades humanas y contribuir al análisis crítico, desde una perspectiva química, que facilite la comprensión sobre el alcance de las mismas. Esto les permitirá asumir, en su vida cotidiana, actitudes reflexivas vinculadas con la valoración realizada.

Todo ello significa un mayor empeño en la formación integral de los alumnos, para que puedan alcanzar esa cultura científica básica que jalone su vida presente y futura, que posibilite su inserción en los ámbitos laborales y, si así lo desean, en los de la educación superior, para la continuidad de sus estudios.

Para lograr que los alumnos alcancen estas competencias, es conveniente establecer puentes que posibiliten la comprensión de ciertos modelos y teorías científicas con las que podrán interpretar fenómenos y describirlos con un vocabulario adecuado, formular anticipaciones (hipótesis escolares), diseñar estrategias personales para resolver situaciones problemáticas y discriminar entre información científica y de divulgación utilizando criterios fundados en cuestiones científicas y tecnológicas básicas. Las estrategias de enseñanza que intentan establecer dichos puentes deben promover el pensamiento reflexivo, crítico y creador, lo que favorecerá la adquisición de habilidades cognitivas y la apropiación de capacidades analíticas y de resolución de problemas que constituyen un

bagaje imprescindible para la participación activa en los diferentes ámbitos en los que los jóvenes se desenvuelvan.

Esta propuesta de contenidos se enmarca en una concepción de la ciencia como construcción sociohistórica basada en modelos provisionales, sujetos a revisión y que pueden ser modificados o cambiados por otros. Esta construcción, realizada por personas inmersas en un determinado contexto, tiene causas y consecuencias y, por lo tanto, no puede ser considerada neutra ni libre de responsabilidades. La presentación de los contenidos desde una perspectiva histórica —es decir, teniendo en cuenta el contexto sociohistórico y los paradigmas existentes en esa época— facilita la comprensión de esta concepción de ciencia por parte de los alumnos.

Por otro lado, la resolución de problemas en la ciencia actual exige diseñar estrategias de trabajo, modelizar, corregir y volver a diseñar nuevas estrategias, etcétera. Es posible lograr una mayor comprensión de los modos de construcción de la ciencia creando situaciones áulicas en las que los alumnos se enfrenten a la necesidad de resolver situaciones problemáticas de ciencia escolar, para lo que deberán buscar información, tanto desde el marco teórico conceptual como experimental.

En síntesis, la enseñanza actual de la química comparte con las otras disciplinas científicas la responsabilidad de favorecer, en los alumnos, la adquisición de ciertas capacidades básicas vinculadas con la sólida formación integral humanista y científico-tecnológica que nuestra sociedad necesita. Entre ellas, específicamente, lograr que los alumnos puedan, a lo largo de su vida:

- Estar informados y ser capaces de apropiarse autónomamente de conceptos químicos que les permitan comprender mejor la realidad.
- Construir una imagen de la ciencia como proceso de producción de modelos provisionales.
- Ser críticos, es decir, capaces de interpretar y sostener opiniones personales pertinentes sobre las cuestiones problemáticas vinculadas con el campo de la química, referidas a su vida y el entorno.
- Ser transformadores, para originar respuestas alternativas adecuadas que les permitan tomar decisiones y, en el mejor de los casos, ser capaces de generar propuestas ingeniosas tendientes a transformar la realidad.

La enseñanza de la química en la escuela secundaria necesita, por un lado, una mayor formalización de los conceptos básicos trabajados en el nivel primario, en tanto estos constituyen la base a partir de la cual es posible estructurar nuevos conocimientos, y por otro, conceptos específicos de este nivel.

El tratamiento de estos contenidos científicos debe constituirse en una poderosa herramienta que permita la interpretación de los fenómenos naturales y provocados por el hombre, contribuyendo a superar la disociación que suele darse entre la química escolar y la realidad cotidiana. Sin embargo, dicha superación, así como la comprensión de teorías y modelos, no se producen fácilmente ni de una sola vez. Teniendo en cuenta este aspecto, la enseñanza de la química, al igual que la de las demás ciencias naturales, debe centrarse en determinados conceptos estructurantes, aquellos conceptos “cuya construcción transforma el sistema cognitivo, permitiendo adquirir nuevos conocimientos,

organizar los datos de otra manera y transformar incluso los conocimientos anteriores” (Gagliardi, 1985). Es por ello que se propone una secuencia de enseñanza espiralada, volviendo sobre los conceptos cada vez que sea posible y/o necesario, aumentando el nivel de complejidad, análisis y profundización de los mismos.

Los bloques que conforman esta propuesta de definición de contenidos son los siguientes:

- La materia y la ciencia química.
- La estructura de la materia.
- Las sustancias y los cambios.
- Energía y cinética de los cambios.
- Relaciones cuantitativas en la química.
- Las ciencias de la naturaleza y sus modos de producción de conocimiento.

Se incluyen además dos ejes transversales:

- La química y su incidencia en la sociedad.
- Procedimientos en las ciencias naturales.

Ambos 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.

Los conceptos estructurantes de la asignatura son desarrollados en cada uno de los bloques, ampliando y profundizando el nivel de análisis y alcance de los mismos a lo largo de dos o tres años, según el trayecto del cual se trate.

Los contenidos incluidos en cada uno de los bloques pueden desarrollarse según 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.

La propuesta de contenidos de esta asignatura se ha organizado en dos trayectos diferentes. Para ello se han considerado las diferentes cargas horarias y la cantidad de unidades curriculares (es decir, la cantidad de veces que se ofrece la materia), en los diferentes planes de estudio de ciclo básico y ciclo superior de las modalidades Bachillerato y Comercial que se dictan con mayor frecuencia.

- El primer trayecto comprende aquellos planes de estudio en los que se incluyen las asignaturas Elementos de Físico-Química en 3° año, con 2 ó 4 horas cátedra, y Química en 4° y 5° año, con 2 ó 3 horas cátedra en cada año.
- El segundo trayecto abarca aquellos planes de estudio que ofrecen Elementos de Físico-Química en 3° año, con 2 ó 4 horas cátedra, y Química en 4° año, con 2 ó 3 horas cátedra.

Cabe aclarar que algunos planes sólo ofrecen Elementos de Físico-Química en 3° año, sin dictar Química en el ciclo superior; en ese caso, solamente corresponde tomar en cuenta la propuesta de 3° año.

En el trayecto 1 se han incluido, también, aquellos planes que ofrecen mayor carga horaria para la asignatura, en tanto presentan una intensificación en el área. En esos casos, se podrán desarrollar con mayor profundidad los contenidos planteados, y/o agregar otros nuevos.

Propósitos generales

A través de la enseñanza de la química en la escuela secundaria, se procurará:

- Facilitar el aprendizaje de conceptos y modelos inherentes a la ciencia química.
- Promover el desarrollo de habilidades metodológicas propias de las ciencias experimentales.
- Acercar una visión científica actualizada del mundo natural, en clave química, definida a través del lenguaje, los simbolismos, los procesos y metodologías propias de este campo disciplinar.
- Propiciar situaciones que posibiliten la adquisición de destrezas experimentales asociadas al laboratorio químico.
- Generar situaciones que permitan a los alumnos proponer soluciones a problemas de la vida cotidiana vinculados con la química.
- Favorecer la comprensión de las relaciones existentes entre la ciencia, sus modos de producción y el contexto sociohistórico en el que se desarrolla, teniendo en cuenta los componentes éticos, sociales, políticos y económicos.
- Contribuir a un posicionamiento crítico y reflexivo como ciudadanos informados y transformadores capaces de tomar decisiones que mejoren su calidad de vida.
- Introducir a los alumnos en el estudio de fenómenos asociados a la materia y la energía.
- Plantear situaciones problemáticas cuya resolución implique el uso integrado de conocimientos de la física y la química.
- Promover situaciones que posibiliten realizar abstracciones, elaborar descripciones, evaluar anticipaciones, diseñar y armar dispositivos sencillos.

Trayecto de dos años

Físico-Química. Tercer año

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Química. 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; si bien en años anteriores se abordaron algunos conceptos de estos campos de conocimiento, se inicia este año el tratamiento sistemático de ambas disciplinas.

Es necesario que la enseñanza de la física y de 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 iniciación de la formación de ciudadanos y ciudadanas 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 sólo 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 asignatura 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 los siguientes:

- 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.
- 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 transversal, 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 transversal, 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 para ellos 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 4º año, la propuesta de contenidos para 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 solamente el 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 <i>elemento químico</i>.</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 (inértidos).</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Las fuerzas de interacción. Concepto de <i>fuerza</i>. 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, en el ciclo superior, 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>Las fuerzas eléctricas. Concepto de <i>carga eléctrica</i>. Cómo electrizar materiales. Fuerzas eléctricas. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Concepto de campo eléctrico y potencial eléctrico.</p>	<p><i>Se pretende mostrar que la Ley de Coulomb se puede expresar con 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>Las interacciones entre átomos. 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 acerca de 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 sólo 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 “uniones químicas” es mucho más amplio, se pretende acotar su tratamiento para este curso a los modelos mencionados.</i></p> <p><i>Se espera 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 <i>campo de fuerzas</i>.</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 cambios 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 de 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. 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 <i>eficiencia</i> 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 sólo a los sistemas físicos, sino también a los químicos, dado que cualquier sistema aislado tiende a un mayor desorden. Asimismo, permite 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>Sólo 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 la física y en la 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), etcétera. 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. 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 sólo 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 con relación a 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
<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></p> <p><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></p> <p><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 sólo 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></p> <p><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 sólo 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 (SIMELA) para las magnitudes fundamentales y alguna derivada. Correspondencia entre las distintas magnitudes y sus unidades de medida.</p>	<p><i>Se sugiere concentrarse en el tipo de unidades en que corresponde medir una magnitud y/o expresar el resultado de una predicción, en vez de centrar el trabajo 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 retomararlo 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 según 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 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.

Química. Cuarto año

Presentación

El propósito de la asignatura es recuperar los contenidos químicos abordados en 3° año y avanzar en el estudio sistemático de las teorías, modelos y procesos químicos que se relacionan con problemáticas cotidianas y procesos naturales y antropogénicos que inciden en el entorno. En este sentido, los contenidos propuestos operan como herramientas conceptuales que facilitan el análisis e interpretación de situaciones del entorno inmediato cotidiano y de algunas interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad de gran relevancia para el siglo XXI.

Esta unidad curricular promoverá que los alumnos modifiquen y enriquezcan su conocimiento del mundo a través de una mirada química, a la vez que adquieran un mayor dominio sobre los procedimientos utilizados por la química y fortalezcan el desarrollo de las capacidades que los pueden ayudar a interpretar diversas situaciones, utilizando modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica.

En relación con la organización de los contenidos, se continúa el agrupamiento en bloques propuesto para 3° año, retomando algunos contenidos trabajados anteriormente, esta vez con mayor grado de amplitud y profundidad en su tratamiento, e incorporando contenidos específicos. Dichos bloques corresponden a: La materia y la ciencia química; La estructura de la materia; Las sustancias y los cambios (para este año, poniendo especial énfasis en las reacciones químicas y en la diversidad de compuestos); Energía y cinética involucradas en esos cambios; y las relaciones cuantitativas que en ellos se establecen.

Se incluyen dos ejes transversales: La química y su incidencia en la sociedad; y el trabajo con Procedimientos en las ciencias naturales. Estos ejes agrupan contenidos cuyo tratamiento atraviesa la mayoría de los bloques 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.

El primero de los ejes transversales, La química y su incidencia en la sociedad, enfatiza la importancia de tratar de explicar, de acuerdo con lo esperable por parte de alumnos de escuela media, algunos de los pequeños y grandes fenómenos que nos rodean, utilizando el lenguaje, los códigos, los procesos y la metodología de la ciencia química. Asimismo, los contenidos de este eje pretenden promover 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 tomamos acerca de cómo utilizar los conocimientos científicos en general y químicos en particular, destacando tanto los aspectos positivos como los negativos de dichos usos.

El segundo eje transversal, 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 química son contenidos escolares, y, como tales, es necesario prever para ellos 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 química, 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.

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

LA MATERIA Y LA CIENCIA QUÍMICA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La química como ciencia. Una aproximación a la historia de la química: El conocimiento científico y los químicos.</p>	<p><i>Se pretende retomar el objeto de estudio de las ciencias naturales, contenido abordado en 3° año, resaltando el papel de la ciencia química.</i> <i>Se espera que los contenidos propuestos, comiencen con una breve evolución de la historia de la química y que, luego, a lo largo de los diferentes bloques, el contexto histórico de producción del conocimiento científico esté presente como un contenido transversal. Este tratamiento facilita en los alumnos la construcción de una visión sobre esta ciencia como un proceso abierto, en constante evolución, con caminos de investigación que se van determinando en función de los problemas de la sociedad, el consenso de la comunidad científica, en un cierto momento histórico, político, económico y social.</i></p>
<p>La materia y los materiales. Soluciones y sustancias. Constantes físicas. El estado gaseoso.</p>	<p><i>Interesa que los alumnos puedan definir de forma operacional soluciones y sustancias (una solución es un sistema homogéneo que sometido a métodos de fraccionamiento adecuados se fracciona en sus componentes), y también definir las conceptualmente (una solución es un sistema homogéneo formado por dos o más componentes). Se sugiere el uso del modelo cinético corpuscular (modelo de partículas) para explicar y representar soluciones y sustancias desde el punto de vista submicroscópico.</i></p>
<p>Las soluciones. Interacciones entre partículas. Concepto de concentración. Solubilidad de las sustancias y factores que la modifican. Equilibrio dinámico soluto-solvente. Soluciones acuosas de ácidos y bases.</p>	<p><i>Se pretende avanzar en el estudio de las propiedades intensivas de las sustancias, fortaleciendo lo ya trabajado en otros años.</i> <i>Se sugiere el tratamiento del tema “equilibrio dinámico” desde el modelo de partículas.</i></p>

LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Modelos atómicos. La estructura del átomo y la distribución de electrones por niveles; relación con la Tabla Periódica. Nociones sobre algunas propiedades periódicas.</p>	<p><i>La inclusión de este contenido —modelo atómico actual— continúa y completa el trabajo ya planteado en años anteriores acerca de la evolución histórica del modelo atómico. En este año se abordan conceptualizaciones actuales sobre la estructura del átomo. No se pretende un análisis exhaustivo del modelo atómico actual, sino el tratamiento de los aspectos más importantes del mismo.</i> <i>Se espera una interpretación más acabada de la evolución de las ideas sobre el átomo, enfatizando en la importancia de la articulación entre la actividad teórica y la actividad experimental en la construcción del conocimiento científico.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Las uniones entre átomos y entre moléculas. Propiedades de las sustancias. Conceptos de número de oxidación y de electronegatividad. Unión iónica, unión covalente y covalente dativa o coordinada. Las uniones entre los átomos de carbono. Unión metálica. Reinterpretación de las propiedades en función del tipo de unión. Nociones sobre uniones entre moléculas.</p>	<p><i>Interesa en este tema que los alumnos puedan reconocer la necesidad del planteo de diferentes modelos de uniones que permitan explicaciones coherentes y justifiquen algunas propiedades de las sustancias (agua potable buena conductora de la electricidad versus agua destilada mala conductora).</i></p> <p><i>Los contenidos seleccionados intentan resaltar la relación que existe entre las propiedades de las sustancias y la naturaleza estructural de las mismas (por ejemplo, las sustancias iónicas conducen la corriente eléctrica fundidas o disueltas en agua ya que de esa forma los iones que las constituyen pueden moverse, lo que no sucede en estado sólido; las sustancias covalentes no son buenas conductoras de la corriente eléctrica debido a que las moléculas son partículas eléctricamente neutras, algunas sustancias covalentes no se disuelven en agua debido a que no hay afinidad química entre sus partículas).</i></p>

LAS SUSTANCIAS Y LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La diversidad de compuestos. Óxidos, hidróxidos, ácidos y sales. Nomenclatura tradicional y moderna. Uso de los indicadores ácido-base y concepto de pH.</p>	<p><i>Se pretende que los alumnos puedan experimentar algunas transformaciones químicas (por ejemplo, obtención de óxidos ácidos y básicos y su reactividad en agua) y, posteriormente, simbolizar esos procesos mediante fórmulas y ecuaciones.</i></p> <p><i>Conviene tener presente que el tema de la escritura de fórmulas y ecuaciones, tradicionalmente, ocupaba una buena parte del año, en detrimento de otros contenidos significativos que no alcanzaban a desarrollarse. No es ese el espíritu de esta propuesta, por lo que se sugiere trabajar, a modo de ejemplo, sólo algunas ecuaciones referidas a los procesos que se indican.</i></p> <p><i>Se recomienda desarrollar nociones acerca de la nomenclatura tradicional y de la moderna, de manera informativa y, luego, trabajar con aquella que el docente considere más apropiada.</i></p> <p><i>En lo que concierne al estado natural de los compuestos inorgánicos, es interesante la mención de algunos minerales de importancia industrial como la calcita, la halita, el cuarzo, los óxidos del hierro. Respecto del concepto de pH, no se espera un abordaje teórico, sino su interpretación como escala del índice de acidez de un sistema.</i></p>
<p>Los compuestos del carbono. Estructuras y propiedades de algunas sustancias orgánicas (hidrocarburos y alcoholes). Concepto de isomería estructural (de cadena y de posición).</p>	<p><i>No se pretende un estudio detallado de los compuestos del carbono, sino el reconocimiento de su existencia e importancia.</i></p> <p><i>Se sugiere tratar los contenidos relativos a los compuestos del carbono junto con otros contenidos de este y de los demás bloques afines. Así se procura facilitar la construcción de una visión integrada de la química. Por ejemplo, a continuación de uniones químicas, tratar modelos del átomo de carbono, sus enlaces y las estructuras de algunos hidrocarburos; cuando se presentan los ácidos, hacer una referencia a la Definición de Arrhenius junto con pH, e introducir los ácidos orgánicos, etcétera. Se propone trabajar, a modo de ejemplos, con algunas sustancias y mezclas presentes en el entorno o de importancia industrial como: gas natural, gas envasado GNC, naftas, solventes, etanol, metanol, formol, acetona.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Las reacciones químicas. El lenguaje simbólico. La Ley de la Conservación de la Masa y la igualación de las ecuaciones químicas. Interpretación de ecuaciones de obtención y descomposición de diversos compuestos. Las combustiones. Nociones sobre los compuestos de importancia biológica y su reconocimiento experimental en alimentos.</p>	<p><i>Se espera que, a partir de los contenidos abordados en el curso, los alumnos puedan interpretar mejor las rupturas de enlaces y nuevos reordenamientos que se producen en las reacciones químicas.</i> <i>Se propone, además, que los alumnos puedan interpretar algunos procesos redox que se verifican en ciertos fenómenos cotidianos, como la oxidación del hierro.</i> <i>En el caso de las combustiones, se plantea su reinterpretación como un proceso de óxido-reducción.</i></p>

ENERGÍA Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La energía en las reacciones químicas. Intercambios de energía en las transformaciones químicas.</p>	<p><i>Se pretende revisar lo trabajado en 3° año sobre la energía puesta en juego en las reacciones químicas, incorporando la idea de que la ruptura de enlaces químicos requiere energía, mientras que la formación de enlaces la libera.</i></p>
<p>La cinética de las reacciones químicas. Nociones sobre factores que inciden en la velocidad de una reacción química: concentración, temperatura, grado de división de los reactivos, catalizadores (concepto de enzimas). Concepto de reversibilidad de las reacciones. Reacciones endo y exotérmicas.</p>	<p><i>Para abrir la discusión acerca de los factores que inciden en la velocidad de una reacción, sería deseable recurrir a diferentes actividades experimentales (por ejemplo el estudio de la influencia de la concentración de uno de los reactivos). Esto genera la necesidad de plantear modelos que ayuden a comprender e interpretar los hechos observados. A partir del trabajo con datos experimentales, la tarea de modelización puede dar lugar a un modelo que afiance la comprensión de los contenidos abordados.</i> <i>Con respecto al concepto de enzimas, se sugiere utilizar como ejemplos procesos ya tratados en Biología (como acción de la ptialina en la hidrólisis parcial del almidón).</i></p>

RELACIONES CUANTITATIVAS EN LA QUÍMICA

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Magnitudes atómico moleculares. Radios atómicos e iónicos. Masas atómicas y moleculares absolutas y relativas. Concepto de mol, de volumen molar y de masa molar. Estequiometría de sustancias y de reacciones sencillas.</p>	<p><i>El conocimiento de las magnitudes atómico-moleculares es imprescindible para introducir a los alumnos en diversos esquemas de cuantificación de la materia asociados a cambios físicos y químicos.</i></p>

Hasta aquí se han presentado contenidos de enseñanza organizados en bloques temáticos. Se presentan 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 química y su incidencia en la sociedad

LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Reacciones químicas y vida cotidiana. Procesos químicos en la vida cotidiana: cambios en la cocina, objetos tecnológicos que impliquen combustiones, uso de ácidos y bases, corrosión del hierro, pilas.</p>	<p><i>Se espera que los contenidos de este bloque promuevan el estudio de fenómenos del entorno cotidiano, desde una perspectiva química; generando instancias en las que los alumnos puedan valorar los aportes de la química tanto en la producción de materiales beneficiosos para las personas, como en la identificación y análisis de algunos problemas derivados del manejo inadecuado de ciertos recursos. Su conocimiento e interpretación permitirá a los alumnos describir las interacciones ciencia-tecnología-sociedad que se producen, favoreciendo el desarrollo de conductas individuales y grupales que aspiren a un mayor desarrollo sustentable.</i></p>
<p>La química y las interacciones ciencia-tecnología-sociedad. Procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente: contaminación ambiental por acción del SO₂ y del CO₂, toxicidad del CO. Los CFC y el deterioro de la capa de ozono.</p>	<p><i>Respecto de los procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente, sólo se pretende la introducción al tema, y no el análisis de las reacciones fotoquímicas involucradas.</i></p> <p><i>Para estas problemáticas ambientales se sugiere, en la medida de lo posible, proponer la búsqueda bibliográfica de algunos de los documentos internacionales vinculados con el tema (Agenda 21, protocolos Montreal, Kyoto) que intentan controlar estas problemáticas ambientales.</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. Análisis de problemas, predicciones e hipótesis, las relaciones entre variables. Diseños experimentales sencillos. Observación, medición, análisis de datos, utilización de modelos, lectura de gráficos e informes, elaboración de conclusiones.</p>	<p><i>Se espera que a través de diferentes y variadas actividades experimentales, los alumnos puedan adquirir habilidades para analizar situaciones, reconocer el motivo del problema, identificar variables en juego, obtener y registrar datos, emitir hipótesis a partir de un marco teórico, realizar observaciones, utilizar instrumentos de medición y/o aparatos adecuados, incorporar técnicas elementales para el trabajo de laboratorio, establecer conclusiones, resultados o generalizaciones y desarrollar un juicio crítico sobre los resultados del experimento.</i></p>
<p>El uso de los materiales de laboratorio. Manejo adecuado del material de laboratorio. Armado de aparatos y dispositivos.</p>	<p><i>Estos contenidos refieren a la correcta manipulación de los materiales de laboratorio, conociendo y respetando normas de seguridad, y al manejo adecuado de instrumentos de medición (probetas, balanzas). Se incluye, también, la realización de montajes previamente especificados (armado de filtros, buretas para neutralizaciones), el diseño de dispositivos, la selección de los materiales a utilizar, la concreción adecuada de las actividades experimentales.</i></p>
<p>Normas de laboratorio. Normas de seguridad y normas de procedimientos en el laboratorio asociadas con las experiencias que se lleven a cabo.</p>	<p><i>Se pretende fortalecer los contenidos anteriormente trabajados sobre normas de seguridad y de procedimientos destacando su importancia en todas las actividades que se encaren en forma experimental.</i></p>
<p>La comunicación y el trabajo escolar. Informes de laboratorio (abiertos, pautados), análisis de material escrito (de divulgación científica, textos de científicos) o audiovisual, búsquedas bibliográficas. Utilización de formas alternativas de comunicación.</p>	<p><i>En lo que concierne a la comunicación, se espera que los alumnos adquieran capacidades para identificar y reconocer ideas, para razonar inteligentemente a partir de diferentes observaciones e informaciones, para establecer motivos y consecuencias y para comunicar en forma escrita y oral los resultados de las actividades, adoptando diferentes formatos.</i></p>

Objetivos

- Reconocer la química como una ciencia que se construye en forma colectiva y social.
- Reflexionar sobre la influencia de esta ciencia en la sociedad actual.
- Interpretar algunos procesos físicos y químicos que subyacen en los fenómenos y cambios que suceden en nuestro entorno, como la combustión, la cocción de los alimentos o los cambios de estado.
- Interpretar, utilizando el modelo de partículas, diversas situaciones cotidianas y cambios provocados en el laboratorio.
- Realizar inferencias a partir de la periodicidad de las propiedades de los elementos químicos.
- Reconocer la relación que existe entre las propiedades de las sustancias y su estructura.
- Interpretar las relaciones que se establecen entre el medio ambiente y los procesos de combustión.
- Representar algunos cambios químicos mediante el lenguaje propio de esta disciplina: las fórmulas y ecuaciones.
- Establecer relaciones de semejanza y diferencia entre los compuestos inorgánicos y los compuestos del carbono.
- Analizar las dimensiones (masa, radio, etcétera) de átomos, iones y moléculas.
- Identificar las relaciones de proporcionalidad en los cambios químicos.
- Resolver situaciones problemáticas conceptuales, numéricas y de laboratorio utilizando conceptos abordados en el curso.
- Adquirir destrezas en el uso del material y técnicas de laboratorio y conocer las respectivas normas de seguridad.
- Adquirir destreza en el diseño y realización de actividades experimentales sencillas, y comunicar los resultados obtenidos adoptando diferentes formatos.

Trayecto de tres años

Físico-Química. Tercer año

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Química. Cuarto año

- Presentación
- Contenidos
- Objetivos

Química. 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; si bien en años anteriores se abordaron algunos conceptos de estos campos de conocimiento, se inicia este año el tratamiento sistemático de ambas disciplinas.

Es necesario que la enseñanza de la física y de 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 iniciación de la formación de ciudadanos capaces de opinar libremente, con argumentos basados en el conocimiento sobre los problemas de nuestro tiempo, con miradas vinculadas con marcos referenciales provenientes de la física y de la química.

En este marco, la propuesta para esta asignatura 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 los siguientes:

- 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.
- 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 transversal, 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 con 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 transversal, 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 para ellos 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 los planes de estudio de este trayecto), la propuesta de contenidos para 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>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 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 cálculo 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; esto 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 sólo el 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 químico 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></p> <p><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 (inértidos).</i></p>
<p>Las fuerzas de 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><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>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 pretende mostrar que la ley de Coulomb se puede expresar a través de 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>Las interacciones entre átomos. 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 acerca de 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 sólo 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 (N₂, NH₃, H₂O, HCl, CO₂, NaCl, K₂S, 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 al 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 de 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. 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><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><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. Se entiende por proceso de disipación a modos en que la energía no es aprovechable.</i></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>El concepto de entropía debe entenderse como una medida del desorden. Este concepto está ligado no sólo a los sistemas físicos sino también a los químicos, dado que cualquier sistema aislado tiende a un mayor desorden. Asimismo, permite 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>Sólo 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: para qué se construyen y cómo; limitaciones de los modelos. Ejemplos en la física y en la 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), etcétera.</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).</i></p> <p><i>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>Con relación al 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 sólo 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
<p>Los procedimientos de experimentación.</p> <p>El enunciado de anticipaciones e hipótesis. Las relaciones entre variables.</p> <p>La observación, el análisis de datos y el uso de técnicas experimentales.</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></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>Evaluación de la diferencia entre lo esperado y lo obtenido. Adecuación empírica.</p>	
<p>El uso de los materiales del laboratorio. Manejo adecuado del material de laboratorio. Armado de dispositivos sencillos.</p> <p>Mediciones: Procedimientos de medición. Tipos de errores en las mediciones. Estimación de resultados esperados. Obtención de resultados.</p> <p>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></p> <p><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></p> <p><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, etc.). Del mismo modo, la técnica de realizar varias mediciones y luego obtener el promedio para mejorar la precisión debe analizarse sólo en ocasión de ponerla en práctica. 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. Es importante además posibilitar que los alumnos representen la información en un formato no lingüístico. 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. 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 sólo 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.</p>	<p><i>Se sugiere concentrar la atención 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 diferencia entre escalares y vectores, se pretende retomar esta distinción de contenidos anteriores.</i></p>

Manejo de sistema internacional de mediciones y el Sistema de Medidas Legal Argentino (SIMELA) para las magnitudes fundamentales y algunas derivadas. Correspondencia entre las distintas magnitudes y sus unidades de medida.

Se recomienda ofrecer una primera instancia para tratar explícita y sistemáticamente este contenido, y retomarlo luego al introducir nuevas magnitudes.

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 según 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 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.

Química. Cuarto año

Presentación

El propósito de la asignatura es recuperar los contenidos químicos abordados en 3° año y comenzar el estudio sistemático de las teorías, modelos y procesos químicos que se relacionan con problemáticas cotidianas y procesos naturales y antropogénicos que inciden en el entorno. En este sentido, los contenidos propuestos operan como herramientas conceptuales que facilitan el análisis e interpretación de situaciones del entorno inmediato cotidiano y de algunas interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad de gran relevancia para el siglo XXI.

Esta unidad curricular promoverá que los alumnos modifiquen y enriquezcan su conocimiento del mundo a través de una mirada química, a la vez que adquieran un mayor dominio sobre los procedimientos utilizados por la química y fortalezcan el desarrollo de las capacidades que los pueden ayudar a interpretar diversas situaciones, utilizando modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica.

En relación con la organización de los contenidos, se continúa el agrupamiento en bloques propuesto para 3° año —y que también estructurará la propuesta de 5° año—, retomando algunos contenidos trabajados anteriormente, esta vez con mayor grado de amplitud y profundidad en su tratamiento, e incorporando contenidos específicos. Dichos bloques corresponden a:

- La materia y la ciencia química.
- La estructura de la materia.
- Las sustancias y los cambios (este año, poniendo especial énfasis en las reacciones químicas y en la diversidad de compuestos).
- Cinética y energía involucrada en esos cambios.
- Las relaciones cuantitativas que en ellos se establecen.

Al igual que en las propuestas para 3° y 5° año, se incluyen dos ejes transversales, que trabajan sobre: La química y su incidencia en la sociedad; y Procedimientos en las ciencias naturales. Estos ejes agrupan contenidos cuyo tratamiento atraviesa 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.

El primer eje transversal, La química y su incidencia en la sociedad, enfatiza la importancia de tratar de explicar, acorde a lo que es esperable por parte de alumnos de escuela secundaria, algunos de los pequeños y grandes fenómenos que nos rodean, utilizando el lenguaje, los códigos, los procesos y la metodología de la ciencia química. Asimismo, los contenidos de este eje pretenden promover 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 tomamos acerca de cómo utilizar los conocimientos científicos en general y químicos en particular, destacando tanto los aspectos positivos como los negativos de dichos usos.

El segundo eje transversal, 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 química son contenidos escolares, y, como tales, es necesario prever para ellos 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 química, 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.

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

LA MATERIA Y LA CIENCIA QUÍMICA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La química como ciencia. Una aproximación a la historia de la química: los alquimistas, búsquedas y descubrimientos, el comienzo de la ciencia química con Lavoisier, sus aportes y los de algunos otros científicos posteriores. El conocimiento científico. La investigación científica y los químicos.</p>	<p><i>Se pretende retomar el objeto de estudio de las ciencias naturales, contenido abordado en 3° año, resaltando el papel de la ciencia química.</i> <i>Se espera que los contenidos propuestos, comiencen con una breve evolución de la historia de la química y que, luego, a lo largo de los diferentes bloques, el contexto histórico de producción del conocimiento científico esté presente como un contenido transversal. Este tratamiento facilita en los alumnos la construcción de una visión sobre esta ciencia como un proceso abierto, en constante evolución, con caminos de investigación que se van determinando en función de los problemas de la sociedad, el consenso de la comunidad científica, en un cierto momento histórico, político, económico y social.</i></p>
<p>La materia y los materiales. Caracterización operacional y conceptual de soluciones y sustancias.</p>	<p><i>Interesa que los alumnos puedan definir de forma operacional soluciones y sustancias (una solución es un sistema homogéneo que sometido a métodos de fraccionamiento adecuados se fracciona en sus componentes), y también definir las conceptualmente (una solución es un sistema homogéneo formado por dos o más componentes). Se sugiere el uso del modelo cinético corpuscular (modelo de partículas) para explicar y representar soluciones y sustancias desde el punto de vista submicroscópico.</i></p>
<p>Constantes físicas que caracterizan a las sustancias. Su determinación como método de identificación (puntos de fusión y de ebullición, densidad).</p>	<p><i>Se pretende avanzar en el estudio de las propiedades intensivas de las sustancias, fortaleciendo lo ya trabajado en otros años.</i></p>
<p>Concepto de sistemas en equilibrio y equilibrio dinámico de fases. El estado gaseoso: las leyes de los gases.</p>	<p><i>Se sugiere el tratamiento del tema “equilibrio dinámico” desde el Modelo de Partículas.</i> <i>Se propone una discusión conceptual de las leyes de los gases partiendo de la teoría cinético-molecular para los gases ideales, que diera sustento teórico a la ecuación de los gases ideales.</i></p>
<p>Las soluciones. Interacciones entre partículas: concepto de afinidad química. Formas físicas de expresión de la concentración (%m/m, %m/V, %V/V, ppm). La solubilidad de las sustancias y los factores que la modifican, interpretación de curvas de solubilidad.</p>	<p><i>Se pretende avanzar sobre lo ya tratado en 3° año, desde un nivel de análisis macroscópico (hay sustancias que forman mezclas homogéneas y otras que forman mezclas heterogéneas cuando se ponen en contacto) a un nivel de análisis submicroscópico, utilizando el modelo corpuscular y el concepto de afinidad entre partículas (las sustancias que forman mezclas homogéneas están constituidas por partículas que tienen afinidad química entre sí). Este constituye un paso intermedio tendiente a lograr una más compleja interpretación de las propiedades de las sustancias en función de su estructura, tema que se trabajará posteriormente.</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Equilibrio dinámico soluto-solvente en soluciones saturadas en presencia de exceso de soluto: interpretación desde el modelo de partículas.</p> <p>Estudio de algunas propiedades coligativas (ósmosis, descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico).</p>	<p><i>Respecto del estudio de algunas propiedades coligativas, sólo se pretende una primera aproximación que facilite a los alumnos la interpretación de algunas situaciones sencillas vinculadas con ósmosis (relaciones con funciones biológicas, remojo de legumbres secas), con el descenso crioscópico (los anticongelantes, la mezcla de hielo y sal como mezcla frigorífica) y con el ascenso ebulloscópico (temperatura de ebullición del agua salada). Puede resultar significativa la interpretación de esas situaciones según el Modelo de Partículas.</i></p>

LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Modelos atómicos.</p> <p>Nociones sobre el modelo atómico actual según la mecánica cuántica: concepto de niveles de energía y orbitales. La tabla periódica y su relación con la distribución de electrones. Estudio de algunas propiedades periódicas (variaciones en los radios atómicos, energía de ionización).</p>	<p><i>La inclusión de este contenido —modelo atómico actual— continúa y completa el trabajo ya planteado en años anteriores acerca de la evolución histórica del modelo atómico. En este año se abordan conceptualizaciones actuales sobre la estructura del átomo. No se pretende un análisis exhaustivo del modelo atómico actual sino solamente el tratamiento de los conceptos de niveles de energía y de orbitales, con el objeto de mostrar la perfectibilidad del modelo e introducir la idea de probabilidad, dejando de lado la idea de certeza que presentaban los modelos anteriores. Se espera una interpretación más acabada de la evolución de las ideas sobre el átomo, enfatizando la importancia de la articulación entre la actividad teórica y la actividad experimental en la construcción del conocimiento científico.</i></p>
<p>Las uniones entre átomos y entre moléculas.</p> <p>Propiedades de las sustancias que permiten inferir la necesidad de establecer diferentes modelos de uniones (estado de agregación a temperatura ambiente, temperaturas de cambio de estado, solubilidad, conductividad de la corriente eléctrica). Conceptos de número de oxidación y de electronegatividad. Unión iónica, unión covalente y covalente dativa o coordinada. Escritura de fórmulas de compuestos binarios que incluyen uniones covalentes dativas usando los números de oxidación. Polaridad de las uniones covalentes. Las propiedades de los metales y el modelo de unión metálica. Reinterpretación de las propiedades analizadas en función del tipo de unión química.</p>	<p><i>Interesa en este tema que los alumnos puedan reconocer la necesidad del planteo de diferentes modelos de uniones que permitan explicaciones coherentes y justifiquen algunas propiedades de las sustancias (agua potable buena conductora de la electricidad versus agua destilada mala conductora)</i></p> <p><i>Los contenidos seleccionados intentan resaltar la relación que existe entre las propiedades de las sustancias y la naturaleza estructural de las mismas (por ejemplo, las sustancias iónicas conducen la corriente eléctrica fundidas o disueltas en agua, ya que de esa forma los iones que las constituyen pueden moverse, lo que no sucede en estado sólido; las sustancias covalentes no son buenas conductoras de la corriente eléctrica debido a que las moléculas son partículas eléctricamente neutras; algunas sustancias covalentes no se disuelven en agua, debido a que no hay afinidad química entre sus partículas).</i></p>

Contenidos	Alcances y comentarios
Las uniones entre moléculas (introducción a fuerzas intermoleculares). Influencia de la polaridad de los enlaces y de la geometría de la molécula. Unión puente de hidrógeno y su influencia en las propiedades particulares del agua.	<i>No interesa un análisis exhaustivo de este tema, sino que los alumnos puedan reconocer que la existencia de las fuerzas intermoleculares es responsable de ciertas propiedades de las sustancias, en especial, en el caso del agua. Es importante realizar una primera introducción a la geometría molecular (que se profundizará en 5° año, con el estudio de la TREPEV) para el caso especial del agua, con el objeto de comprender mejor sus propiedades particulares. A modo de contraejemplo, también podría trabajarse el caso del dióxido de carbono.</i>

LAS SUSTANCIAS Y LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y comentarios
La diversidad de compuestos. Óxidos, hidróxidos, ácidos oxigenados y no oxigenados, sales oxigenadas y no oxigenadas. Introducción a la nomenclatura química. Nomenclatura tradicional y moderna. El estado natural de estas sustancias. Indicadores ácido-base y concepto de pH.	<i>Se pretende que los alumnos puedan experimentar algunas transformaciones químicas (por ejemplo obtención de óxidos ácidos y básicos y su reactividad en agua) y, posteriormente, simbolizar esos procesos mediante fórmulas y ecuaciones. Conviene tener presente que el tema de la escritura de fórmulas y ecuaciones, tradicionalmente, ocupaba una buena parte del año en detrimento de otros contenidos significativos que no alcanzaban a desarrollarse. No es ese el espíritu de esta propuesta, por lo que se sugiere trabajar, a modo de ejemplo, sólo algunas ecuaciones referidas a los procesos que se indican. Se recomienda desarrollar nociones acerca de la nomenclatura tradicional y de la moderna, de manera informativa y, luego, trabajar con aquella que el docente considere más apropiada. En lo que concierne al estado natural de los compuestos inorgánicos es interesante la mención de algunos minerales de importancia industrial como la calcita, la halita, el cuarzo, los óxidos del hierro. Respecto del concepto de pH, no se espera un abordaje teórico, sino su interpretación como escala del índice de acidez de un sistema.</i>
Los compuestos del carbono. Introducción a la química de los compuestos del carbono. Modelos del átomo de carbono y sus enlaces. Estructuras y propiedades de algunas sustancias orgánicas (hidrocarburos, alcoholes, aldehídos y ácidos).	<i>No se pretende un estudio detallado de los mismos, sino el reconocimiento de su existencia e importancia. Los grupos funcionales, como tales, se abordarán en 5° año. Se sugiere tratar los contenidos relativos a los compuestos del carbono junto con otros contenidos de este y de los demás bloques afines. De este modo, se procura facilitar la construcción de una visión integrada de la química. Por ejemplo: a continuación de uniones químicas tratar modelos del átomo de carbono, sus enlaces y las estructuras de algunos hidrocarburos; cuando se presentan los ácidos, hacer una referencia a la definición de Arrhenius junto con pH e introducir los ácidos orgánicos, etcétera. Se propone trabajar, a modo de ejemplos, con algunas sustancias y mezclas presentes en el entorno o de importancia industrial como: gas natural, gas envasado GNC, naftas, solventes, etanol, metanol, formol, acetona.</i>

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Las reacciones químicas. Su expresión mediante el lenguaje simbólico: las ecuaciones químicas. La Ley de la Conservación de la Masa y la igualación de las ecuaciones químicas. Escritura de ecuaciones de obtención y descomposición de diversos compuestos. Reacciones de neutralización ácido-base y redox. Conceptos de oxidación, oxidante, reducción y reductor. Las combustiones.</p>	<p><i>Se espera que, a partir de los contenidos abordados en el curso, los alumnos puedan interpretar mejor las rupturas de enlaces y nuevos reordenamientos que se producen en las reacciones químicas.</i></p> <p><i>En lo que concierne a la neutralización, interesa una discusión conceptual y la interpretación de las ecuaciones que representan dicho proceso y no la realización, por parte de los alumnos, de numerosa ejercitación referida a la escritura de dichas ecuaciones.</i></p> <p><i>Se propone, además, que los alumnos puedan interpretar algunos procesos redox que se verifican en ciertos fenómenos cotidianos, como la oxidación del hierro.</i></p> <p><i>En el caso de las combustiones, se plantea su reinterpretación como un proceso de óxido-reducción.</i></p>

ENERGÍA Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La energía en las reacciones químicas. Intercambios de energía en las transformaciones químicas.</p>	<p><i>Se pretende revisar lo trabajado en 3º año sobre la energía puesta en juego en las reacciones químicas, incorporando la idea de que la ruptura de enlaces químicos requiere energía, mientras que la formación de enlaces la libera.</i></p>
<p>La cinética de las reacciones químicas. Velocidad de reacción. Factores que inciden sobre la velocidad de una reacción química: concentración, temperatura, grado de división de los reactivos, catalizadores, concepto de enzimas. Introducción a la reversibilidad de las reacciones.</p>	<p><i>Para abrir la discusión acerca de los factores que inciden en la velocidad de una reacción, sería deseable recurrir a diferentes actividades experimentales (por ejemplo, el estudio de la influencia de la concentración de uno de los reactivos). Esto genera la necesidad de plantear modelos que ayuden a comprender e interpretar los hechos observados. A partir del trabajo con datos experimentales, la tarea de modelización, puede dar lugar a un modelo que afiance la comprensión de los contenidos abordados. Con respecto al concepto de enzimas, se sugiere utilizar como ejemplos procesos ya tratados en Biología (como acción de la ptialina en la hidrólisis parcial del almidón).</i></p>

RELACIONES CUANTITATIVAS EN LA QUÍMICA

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Magnitudes atómico-moleculares. Radios de átomos y de iones. Masas atómicas y moleculares absolutas y relativas. Conceptos de mol, volumen molar y masa molar. Estequiometría de sustancias y de reacciones sencillas.</p>	<p><i>El conocimiento de las magnitudes atómico-moleculares es imprescindible para introducir a los alumnos en diversos esquemas de cuantificación de la materia asociados a cambios físicos y químicos.</i></p>

Hasta aquí se han presentado contenidos de enseñanza organizados en bloques temáticos. Se presentan 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 química y su incidencia en la sociedad

LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Reacciones químicas y vida cotidiana. Procesos químicos en la vida cotidiana: cambios en la cocina, análisis de objetos tecnológicos que impliquen combustiones, uso doméstico de ácidos y bases, corrosión del hierro, pilas.</p>	<p><i>Se espera que los contenidos de este bloque promuevan el estudio de fenómenos del entorno cotidiano, desde una perspectiva química; generando instancias en las que los alumnos puedan valorar los aportes de la química, tanto en la producción de materiales beneficiosos para las personas como en la identificación y análisis de algunos problemas derivados del manejo inadecuado de ciertos recursos. Su conocimiento e interpretación permitirá a los alumnos describir las interacciones ciencia-tecnología-sociedad que se producen, favoreciendo el desarrollo de conductas individuales y grupales que aspiren a un mayor desarrollo sustentable.</i></p>
<p>La química y los nuevos materiales. Los avances de la química del siglo XXI. Nociones sobre nuevos materiales (por ejemplo, nuevas aleaciones, materiales utilizados en medicina o nuevos combustibles).</p>	<p><i>Sobre los nuevos materiales se espera sólo la presentación de algunos que la industria sintetiza hoy. En este sentido, es fundamental hacer hincapié en la trascendencia de los avances en la investigación química de este siglo, aplicable a las diferentes industrias, la medicina, las nuevas formas de obtener energía, el mejor manejo de los recursos, etcétera.</i></p>
<p>La química y las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad (CTS). Procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente: contaminación ambiental por acción del SO₂ y del CO₂, formación de lluvia ácida, etcétera.</p>	<p><i>Respecto de los procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente sólo se pretende la introducción al tema, y no el análisis de las reacciones fotoquímicas involucradas.</i></p>
<p>Una aproximación a los documentos internacionales vinculados con las problemáticas del medio ambiente.</p>	<p><i>Para estas problemáticas ambientales se sugiere, en la medida de lo posible, proponer la búsqueda bibliográfica de algunos de los documentos internacionales vinculados con el tema (Agenda 21, protocolos de Montreal y de Kyoto) que intentan controlar estas problemáticas ambientales.</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. Análisis de problemas en distintas situaciones, el enunciado de predicciones e hipótesis, las relaciones entre variables. El armado de diseños experimentales sencillos. La observación, medición, análisis de datos, utilización de modelos, lectura de gráficos e informes, elaboración de conclusiones.</p>	<p><i>Se espera que a través de diferentes y variadas actividades experimentales, los alumnos puedan adquirir habilidades para analizar situaciones, reconocer el motivo del problema, identificar variables en juego, obtener y registrar datos, emitir hipótesis a partir de un marco teórico, realizar observaciones, utilizar instrumentos de medición y/o aparatos adecuados, incorporar técnicas elementales para el trabajo de laboratorio, establecer conclusiones, resultados o generalizaciones y desarrollar un juicio crítico sobre los resultados del experimento.</i></p>
<p>El uso de los materiales del laboratorio. Manejo adecuado del material de laboratorio. Normas de seguridad. Armado de aparatos y dispositivos.</p>	<p><i>Estos contenidos refieren a la correcta manipulación de los materiales del laboratorio, conociendo y respetando normas de seguridad, y al manejo adecuado de instrumentos de medición (probetas, balanzas). Se incluye, también, la realización de montajes previamente especificados (armado de filtros, buretas para neutralizaciones), el diseño de dispositivos, la selección de los materiales a utilizar, la concreción adecuada de las actividades experimentales.</i></p>
<p>Normas de laboratorio. Normas de seguridad y normas de procedimientos en el laboratorio asociadas con las experiencias que se lleven a cabo.</p>	<p><i>Se pretende fortalecer los contenidos anteriormente trabajados sobre normas de seguridad y de procedimientos destacando su importancia en todas las actividades que se encaren en forma experimental.</i></p>
<p>La comunicación y el trabajo escolar. Elaboración de informes de laboratorio (abiertos, pautados) sobre las actividades experimentales realizadas, análisis de material escrito (de divulgación científica, textos de científicos) o audiovisual, búsquedas bibliográficas. Utilización de formas alternativas de comunicación.</p>	<p><i>En lo que concierne a la comunicación, se espera que los alumnos adquieran capacidades para identificar y reconocer ideas, para razonar inteligentemente a partir de diferentes observaciones e informaciones, para establecer motivos y consecuencias y para comunicar en forma escrita y oral los resultados de las actividades, adoptando diferentes formatos.</i></p>

Objetivos

- Reconocer la química como una ciencia que se construye en forma colectiva y social.
- Reflexionar sobre la influencia de esta ciencia en la sociedad actual.
- Interpretar algunos procesos físicos y químicos que subyacen en los fenómenos y cambios que suceden en nuestro entorno, como la combustión, la cocción de los alimentos o los cambios de estado.
- Interpretar, utilizando el modelo de partículas, diversas situaciones cotidianas y cambios provocados en el laboratorio.
- Realizar inferencias a partir de la periodicidad de las propiedades de los elementos químicos.
- Reconocer la relación que existe entre las propiedades de las sustancias y su estructura.
- Interpretar las relaciones que se establecen entre el medio ambiente y los procesos de combustión.
- Representar algunos cambios químicos mediante el lenguaje propio de esta disciplina: las fórmulas y ecuaciones.
- Establecer relaciones de semejanza y diferencia entre los compuestos inorgánicos y los compuestos del carbono.
- Analizar las dimensiones (masa, radio, etcétera) de átomos, iones y moléculas.
- Identificar las relaciones de proporcionalidad en los cambios químicos.
- Resolver situaciones problemáticas conceptuales, numéricas y de laboratorio utilizando conceptos abordados en el curso.
- Adquirir destrezas en el uso del material y técnicas de laboratorio y conocer las respectivas normas de seguridad.
- Adquirir destreza en el diseño y realización de actividades experimentales sencillas, y comunicar los resultados obtenidos adoptando diferentes formatos.

Química. Quinto año

Presentación

El propósito de esta unidad curricular es recuperar los contenidos químicos abordados en 3° y 4° año, y profundizar el estudio sistemático de las teorías, modelos y procesos químicos relacionados con problemáticas cotidianas y procesos naturales y antropogénicos que inciden en el entorno. En este sentido, los contenidos propuestos operan como herramientas conceptuales que facilitan el análisis e interpretación de situaciones del entorno inmediato cotidiano y de algunas interrelaciones entre ciencia, tecnología y sociedad que resultan de gran relevancia para el siglo XXI.

Se profundiza este año el tratamiento de la química de los compuestos del carbono. Su comprensión acercará a los alumnos a una realidad que ha posibilitado el desarrollo de numerosos procesos industriales dedicados al diseño y fabricación de una enorme variedad de nuevos materiales, creados prácticamente ad hoc para ser utilizados tanto en campos relacionados con las ciencias de la naturaleza y de la salud, como en otros relacionados con las más diversas aplicaciones tecnológicas.

Se promoverá que los alumnos enriquezcan su conocimiento del mundo a través de una mirada más profunda de la química, a la vez que se fortalecerá el desarrollo de capacidades que les permitan reinterpretar diversas situaciones utilizando modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica.

En relación con la organización de los contenidos, se continúa el agrupamiento en bloques propuesto para 3° y 4° año, retomando algunos contenidos trabajados anteriormente, esta vez con mayor grado de amplitud y profundidad en su tratamiento, e incorporando contenidos específicos. Dichos bloques corresponden a:

- La materia y la ciencia química.
- La estructura de la materia.
- Las sustancias y los cambios (este año, poniendo especial énfasis en las reacciones químicas y en los compuestos del carbono).
- Cinética y energía involucrada en esos cambios.
- Relaciones cuantitativas que en ellos se establecen.

Al igual que en las propuestas de 3° y 4° año, se incluyen dos ejes transversales: 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 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.

El primer eje transversal, La química y su incidencia en la sociedad, intenta destacar la importancia de explicar, acorde a lo que es esperable por parte de alumnos de la escuela secundaria, algunos de los pequeños y grandes fenómenos que nos rodean, utilizando el lenguaje, los códigos, los procesos y la metodología de la ciencia química. Asimismo,

los contenidos de este eje pretenden promover 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 tomamos acerca de cómo utilizar los conocimientos científicos en general y químicos en particular, destacando tanto los aspectos positivos como los negativos de dichos usos.

El segundo eje transversal, 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 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 el campo de la química, 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 por 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.

Se pretende, en este último año, recuperar y cerrar algunos aspectos de la química que se fueron desarrollando en los tres años, y/o cuyo tratamiento se inició en 1º año en la asignatura Biología (tal como el Modelo Corpuscular), aportando una nueva y más profunda mirada.

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

LA MATERIA Y LA CIENCIA QUÍMICA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La ciencia química. Concepciones tradicionales y actuales sobre la ciencia. La química como una construcción colectiva, dinámica, provisoria, que tiene lugar en un contexto dado (la perspectiva histórica) y que está condicionada por ese contexto.</p>	<p><i>La inclusión de este contenido continúa el trabajo planteado en los años anteriores acerca de la concepción de ciencia, sus modos de producción de conocimiento y su naturaleza perfectible. Es posible abordar nuevamente esta temática al trabajar ciertos contenidos, como las implicancias en la historia de la química de la experiencia de Wohler o el uso de los CFC (clorofluorocarbonados), sus ventajas y desventajas.</i></p>
<p>Las soluciones. Soluciones acuosas de ácidos y bases: ionización de ácidos y disociación de bases. El pH de estas soluciones. La neutralización. Formas químicas de expresar la concentración de las soluciones (mol/dm^3).</p>	<p><i>Se retoma lo iniciado en 4° año en el tema de diversidad de los compuestos (bloque Las sustancias y los cambios), interpretando los procesos de ionización y disociación desde el Modelo Corpuscular. Este tratamiento facilitará la comprensión del proceso de neutralización. Se pretende un tratamiento conceptual del tema, con apoyatura de trabajo experimental.</i></p>

LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Las uniones entre átomos y entre moléculas. Concepto de polaridad de los enlaces covalentes. Geometría molecular (aplicación a compuestos inorgánicos sencillos y a compuestos del carbono) y su influencia en la polaridad de las moléculas. Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de Valencia (TRePEV).</p> <p>Las uniones entre los átomos de carbono (concatenación) y los compuestos que origina: hidrocarburos saturados y no saturados (alcanos, alquenos y alquinos), de cadena abierta y cerrada.</p>	<p><i>En relación con el concepto de polaridad de los enlaces covalentes, se sugiere solamente su revisión. Se pretende resaltar la relación que existe entre las propiedades de las sustancias y la naturaleza estructural de las mismas, profundizar el tratamiento del tema al incluir el estudio de la geometría molecular. De esta manera es posible interpretar, en especial, las propiedades de los compuestos del carbono, a medida que estos van siendo presentados durante el ciclo lectivo.</i></p> <p><i>Es importante poner de manifiesto la importancia del elemento carbono como el elemento constitutivo de la mayor cantidad de sustancias conocidas. Se sugiere enfatizar la propiedad del carbono de formar largas cadenas de átomos unidos entre sí con diferentes tipos de enlaces y con diferentes disposiciones en el espacio.</i></p>

LAS SUSTANCIAS Y LOS CAMBIOS	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Los hidrocarburos. Estructura y propiedades de hidrocarburos representativos. Isomería estructural (de cadena y de posición).</p>	<p><i>En este bloque es factible articular el estudio de diferentes sustancias con algunos de los cambios en los que participa. Se pretende profundizar el estudio de los compuestos del carbono más sencillos, comenzado en 4º a modo de presentación. No interesa un estudio exhaustivo de las reglas de nomenclatura, sino solo de las necesarias para nombrar compuestos sencillos (prefijos ciclo-, met-, et-, etcétera, y sufijos -ano, -eno, -ino, -ol, -al, etcétera), o interpretar los nombres de otros más complejos (con ramificaciones y enlaces múltiples, por ejemplo).</i></p>
<p>Los compuestos oxigenados (alcoholes, aldehídos y ácidos). Estructura y propiedades. Isomería estructural (de cadena, posición, función).</p>	<p><i>Se sugiere introducir el concepto de grupo funcional como determinante de algunas propiedades químicas y físicas de las sustancias. No se espera un estudio pormenorizado de las reglas de nomenclatura ni del formuleo, sino un análisis tendiente a establecer relaciones entre estructura y propiedades.</i></p>
<p>Los compuestos de importancia biológica.</p> <p>Lípidos (en especial grasas y aceites): estructura y propiedades. Glúcidos: estructura y propiedades. Aminoácidos y proteínas. Ácidos nucleicos: estructura y propiedades. Técnicas de reconocimiento experimental de las principales biomoléculas. Vitaminas: su importancia biológica.</p>	<p><i>No se propone un estudio exhaustivo de las estructuras de las "biomoléculas" sino un tratamiento que permita poner de manifiesto las relaciones estructura-propiedades y su importancia biológica, relacionando estos aspectos con la nutrición y los alimentos.</i></p> <p><i>Respecto de las vitaminas, interesa seleccionar algunas y trabajar sobre las funciones biológicas y sobre las consecuencias que tiene su exceso o defecto.</i></p>
<p>Los alimentos. Los alimentos: clasificación, composición. Procesos de conservación (salado, liofilización, etc.). Alimentos y energía (aportes nutricionales). Desnaturalización de proteínas durante la cocción de los alimentos.</p>	
<p>Las reacciones químicas. Relación estructura-propiedades. Reacciones de combustión en distintos tipos de hidrocarburos. Reacciones de adición y sustitución en hidrocarburos: halogenación, hidrogenación, polimerización por adición y condensación. Pirólisis.</p>	<p><i>Nuevamente se sugiere resaltar la relación entre la estructura de las sustancias y sus propiedades analizando, en este caso, los diferentes tipos de combustión (completa e incompleta) y de reacciones (sustitución y adición), en función de los enlaces entre átomos de carbonos (simples, dobles y triples).</i></p> <p><i>Con respecto a otras reacciones de los compuestos del carbono, se sugiere el estudio de algunos ejemplos que puedan ser vinculados a procesos del entorno o de importancia industrial y/o biológica (ver bloque La química y su incidencia en la sociedad.)</i></p>

<p>Procesos redox en los que intervienen compuestos orgánicos: combustión (completa e incompleta), obtención del etanol y del metanol; obtención de aldehídos, cetonas y ácidos por oxidación de alcoholes.</p>	<p><i>Se retoma el tema redox, aplicado en este caso a reacciones en las que intervienen compuestos orgánicos.</i></p>
<p>Síntesis e hidrólisis de compuestos de importancia biológica.</p>	<p><i>Se espera que los alumnos resignifiquen ciertos contenidos trabajados desde la biología (como fotosíntesis, respiración celular, digestión de glúcidos, lípidos y proteínas) con otra mirada, esta vez desde la química, reinterpretando los procesos y la energía asociada a ellos, las fórmulas y las ecuaciones químicas.</i></p>

ENERGÍA Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>La energía y la cinética en las reacciones químicas. Concepto de <i>equilibrio químico</i> y Principio de Le Châtelier.</p>	<p><i>Se espera profundizar el concepto de equilibrio, abriendo la discusión acerca de cómo es posible modificarlo. Con el tratamiento del tema se pretende presentar un modelo que permite predecir qué ocurrirá con una reacción frente a determinada perturbación (Principio de Le Châtelier). No se aguarda un tratamiento matemático del tema, ni la resolución de problemas numéricos utilizando las constantes de equilibrio.</i></p>
<p>Concepto de <i>entalpía</i> de las reacciones. Entalpía de combustión.</p>	<p><i>Se sugiere un tratamiento conceptual del tema y la discusión acerca de cómo los datos numéricos de la entalpía de algunas reacciones permiten realizar ciertas predicciones (como si la reacción fuera endo o exotérmica), y no un tratamiento matemático.</i></p>

RELACIONES CUANTITATIVAS EN LA QUÍMICA

Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Magnitudes atómico moleculares. Estequiometría y su extensión a las soluciones. Reactivo limitante y en exceso. Rendimiento de la reacción. Pureza de los reactivos.</p>	<p><i>Se pretende profundizar el tema introduciendo los conceptos de rendimiento, pureza, reactivo limitante y reactivo en exceso, no trabajados hasta ahora, realizando una discusión conceptual sobre algunos ejemplos significativos (a partir, por ejemplo, de experiencias sencillas como la reacción entre cinc y ácido clorhídrico, variando las cantidades de uno y de otro de forma tal que se ponga de manifiesto cuál es el reactivo limitante y cuál el que está en exceso, en cada caso), y no una profusa ejercitación basada en cálculos numéricos.</i></p>
<p>Cálculos de pH.</p>	<p><i>Solo se espera la resolución de problemas sencillos de cálculo de pH (por ejemplo, dando como datos la concentración de cationes hidrógeno o el pOH).</i></p>

Hasta aquí se han presentado contenidos de enseñanza organizados en bloques temáticos. Se presentan 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 química y su incidencia en la sociedad

LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD	
Contenidos	Alcances y comentarios
<p>Reacciones químicas y vida cotidiana. Nociones sobre el petróleo y la petroquímica. Los combustibles y la combustión: uso irracional de combustibles fósiles, combustibles alternativos. Toxicidad del CO. Fabricación de algunos plásticos de uso cotidiano, como el PVC o el polietileno.</p>	<p><i>En este eje se promueve el estudio de situaciones cotidianas y de fenómenos ambientales, desde una perspectiva química; generando instancias en las que los alumnos puedan identificar y analizar algunos problemas como el manejo inadecuado de ciertos recursos. Su conocimiento e interpretación permitirá describir las interacciones ciencia-tecnología-sociedad que se producen, favoreciendo el desarrollo de conductas individuales y grupales que aspiren a un mayor desarrollo sustentable.</i></p>
<p>Los CFC y el deterioro de la capa de ozono. Toxicidad del metanol. Conservación de los alimentos. Alimentos elaborados: aditivos imprescindibles y prescindibles. Contraindicaciones de ciertos aditivos, su ingesta diaria admitida (IDA). Análisis, en clave química, de etiquetas de alimentos elaborados. La entalpía y los alimentos.</p>	<p><i>Se espera que los alumnos desarrollen competencias que les permitan interpretar la información de algunas etiquetas, reconocer posibles contraindicaciones de ciertos aditivos, y recurrir a bibliografía específica, para decidir inteligentemente sobre su propia alimentación y la de las personas a su cargo.</i></p>
<p>Nociones sobre biotecnología: síntesis de insulina, uso de enzimas en jabones, la fermentación (elaboración y picado del vino, elaboración de pan y de yogur). Fabricación y propiedades del jabón y los detergentes.</p>	<p><i>Se pretende que los alumnos resignifiquen ciertos contenidos trabajados desde la biología (como los conceptos de enzima y procesos aeróbicos y anaeróbicos) con otra mirada, esta vez desde la química, reinterpretando los procesos y la energía asociada a ellos.</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. Análisis de problemas en distintas situaciones, el enunciado de predicciones e hipótesis, las relaciones entre variables. El armado de diseños experimentales sencillos. La observación, medición, análisis de datos, utilización de modelos, lectura de gráficos e informes, elaboración de conclusiones.</p>	<p><i>Se espera que a través de diferentes y variadas actividades experimentales, los alumnos puedan a lo largo del año adquirir habilidades para analizar situaciones, reconocer el motivo del problema, identificar las variables que están en juego, obtener y registrar datos, emitir hipótesis a partir de un marco teórico, realizar observaciones, seleccionar instrumentos de medición y/o aparatos adecuados, utilizar técnicas elementales para el trabajo de laboratorio, establecer conclusiones, resultados o generalizaciones y desarrollar un juicio crítico sobre los resultados del experimento.</i></p>
<p>Uso de los materiales de laboratorio Manejo adecuado del material de laboratorio. Normas de seguridad. Armado de aparatos y dispositivos.</p>	<p><i>Estos contenidos refieren a una correcta manipulación de los materiales de laboratorio, conociendo y respetando normas de seguridad, y al manejo adecuado de instrumentos de medición (probetas, balanzas). Comprende también la realización de montajes previamente especificados (armado de filtros, buretas para neutralizaciones), el diseño de dispositivos, la selección de los materiales a utilizar, la concreción adecuada de las actividades experimentales.</i></p>
<p>Normas de laboratorio. Normas de seguridad y normas de procedimientos que se aplican en el laboratorio y pueden extenderse a actividades de la vida cotidiana.</p>	<p><i>Se pretende fortalecer los contenidos anteriormente trabajados sobre normas de seguridad y de procedimientos, en todas las actividades que se encaren en forma experimental, extendiendo la importancia de su aplicación a situaciones de la vida cotidiana en las que es necesaria la prevención de riesgos (control de las combustiones, alimentos o medicamentos vencidos, etcétera).</i></p>
<p>La comunicación y el trabajo escolar. Análisis de material escrito (de divulgación científica, textos de científicos) o audiovisual. Utilización de formas alternativas de comunicación. Elaboración de informes de laboratorio (abiertos, pautados) sobre las actividades experimentales realizadas.</p>	<p><i>En lo que concierne a la comunicación, se espera que los alumnos tomen contacto con algunas formas de comunicación de saberes científicos y puedan identificar en ellas hipótesis, datos experimentales, conclusiones, etcétera. Por otro lado, interesa que también ellos elaboren sus propios instrumentos de comunicación distinguiendo sus hipótesis escolares, observaciones, datos experimentales, conclusiones, etcétera.</i></p>

Objetivos

- Reflexionar acerca de la importancia de un cambio de paradigma y de sus consecuencias en el desarrollo de las ciencias naturales.
- Relacionar las propiedades de las sustancias con su estructura.
- Reconocer las características del elemento carbono que permiten la existencia de innumerables sustancias orgánicas.
- Interpretar la información proporcionada por la nomenclatura de los compuestos orgánicos.
- Interpretar la influencia de la presencia de enzimas específicas en la velocidad de una reacción química.
- Reconocer la complejidad y especificidad de ciertas sustancias de gran importancia biológica como los glúcidos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.
- Interpretar los intercambios de energía y materia en los cambios químicos que ocurren en los seres vivos.
- Analizar el funcionamiento de objetos tecnológicos que utilizan reacciones de óxido-reducción (pilas, electrólisis).
- Explicar los procesos de equilibrio y cómo se modifican o restablecen los mismos.
- Utilizar correctamente el lenguaje simbólico propio de la química.
- Adquirir destrezas en el uso del material y técnicas de laboratorio y conocer las respectivas normas de seguridad.
- Adquirir destreza en el diseño y realización de actividades experimentales sencillas, y comunicar los resultados obtenidos adoptando diferentes formatos.



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

NIVEL MEDIO



escuelas