

DISEÑO CURRICULAR



NUEVA QUÍMICA

Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa | Gerencia Operativa de Currículum
Texto incluido en **Diseño Curricular para la Nueva Escuela Secundaria**
de la Ciudad de Buenos Aires. **Ciclo Básico** y **Ciclo Orientado del Bachillerato**. 2015



QUÍMICA

PRESENTACIÓN

PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

QUINTO AÑO

ORIENTACIONES GENERALES PARA LA EVALUACIÓN

NUEVA ESCUELA SECUNDARIA
DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES

PRESENTACIÓN



La enseñanza de la química debe privilegiar un aprendizaje en contexto, que favorezca la interpretación de la evolución de los conocimientos, las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad y la consideración de las cuestiones éticas que subyacen en la aplicación, y el impacto de esos saberes en la vida cotidiana.

El propósito de la asignatura, ubicada en quinto año (excepto en la Orientación en Ciencias Naturales, en la cual esta materia pasa a integrar cuarto año) es recuperar los contenidos químicos abordados en tercer año (en la asignatura Físico-Química) 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 fenómenos químicos cotidianos, utilizando modelos progresivamente más cercanos a los consensuados por la comunidad científica. 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 en curso, 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.

La enseñanza de la química en la escuela secundaria se orienta hacia una mejor comprensión de los modos de producción del conocimiento científico y otorga un lugar relevante al pensamiento sobre la ciencia, con

intención de favorecer 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.

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

Esta direccionalidad de la enseñanza intenta propiciar la formación de ciudadanos y ciudadanas conscientes 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 a 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 permitan la comprensión de ciertos modelos y teorías científicas con las que podrán interpretar fenómenos y describirlos con un vocabulario adecuado, formular anticipaciones (hipótesis), diseñar estrategias personales para resolver situaciones problemáticas y discriminar

entre información científica y de divulgación utilizando criterios fundados en cuestiones científicas y tecnológicas básicas.

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, 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 relacionadas con la sólida formación integral humanista y científico-tecnológica que nuestra sociedad necesita.

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 “cuya construcción por parte de los estudiantes les permita transformar el sistema cognitivo, y facilite la adquisición de nuevos conocimientos, que organicen los datos de otra manera y modifiquen, si fuera necesario, 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.

En relación con la organización de los contenidos, se los agrupa en ejes que retoman algunos contenidos trabajados en la asignatura Físico-química, esta vez con mayor grado de amplitud y profundidad en su tratamiento, e incorporando otros contenidos específicos.

Dichos ejes son:

- La materia y la ciencia química.
- La estructura de la materia.
- Las sustancias y los cambios (poniendo especial énfasis en las reacciones químicas y en la diversidad de compuestos).
- Energía y cinética involucradas en los cambios químicos.
- Las relaciones cuantitativas que se establecen en las reacciones químicas.

Se incluyen dos ejes transversales: *La química y su incidencia en la sociedad*; y *Procedimientos en las ciencias naturales*. 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.

PROPÓSITOS DE ENSEÑANZA

- Presentar una visión científica actualizada del mundo natural, en clave química, que se define a través del lenguaje, los simbolismos, los procesos y metodologías propias de este campo disciplinar.
- Promover el aprendizaje de conceptos y modelos propios de la ciencia química.
- Contribuir al desarrollo de habilidades metodológicas propias de las ciencias experimentales y a la adquisición de destrezas experimentales asociadas al laboratorio químico.
- Introducir a los alumnos en el estudio de fenómenos asociados a la materia y la energía.
- Plantear situaciones que permitan la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana vinculados a 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 que los alumnos asuman un posicionamiento crítico y reflexivo como ciudadanos informados en relación con temáticas vinculadas a la química.
- Promover el desarrollo de abstracciones, la elaboración de descripciones, la valoración de anticipaciones, y el diseño y construcción de dispositivos sencillos habituales en el campo de la química.



QUINTO AÑO

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

El estudio de los procesos químicos permitirá a los estudiantes:

- Reconocer la química como una ciencia que se construye en forma colectiva y social y 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, a la luz de las teorías aceptadas actualmente.
- 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.
- Representar algunos cambios químicos mediante el lenguaje propio de esta disciplina: las fórmulas y las ecuaciones.
- 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 propios de la química, conocer las respectivas normas de seguridad y comunicar los resultados obtenidos adoptando diferentes formatos.

CONTENIDOS

EJE: LA MATERIA Y LA CIENCIA QUÍMICA

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>La química como ciencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Una aproximación a la historia de la química: los alquimistas, búsquedas y descubrimientos antes del siglo XVIII, el comienzo de la química moderna con Lavoisier, sus aportes y los de algunos otros científicos posteriores. La investigación científica y la química actual. <p>La materia y los materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mezclas y sustancias. Átomos, moléculas y iones. Estados de la materia. Cambios de estado. Caracterización operacional y conceptual de soluciones y sustancias. <ul style="list-style-type: none"> Constantes físicas que caracterizan a las sustancias. Su determinación como método de identificación (puntos de fusión y de ebullición, densidad). Concepto de sistemas en equilibrio y equilibrio dinámico de fases. El estado gaseoso: las leyes de los gases. <p>Las soluciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> Interacciones entre partículas: concepto de afinidad química. Concepto de sistemas en equilibrio y equilibrio dinámico de fases. Formas físicas de expresión de la concentración (% m/m, % m/V, % V/V, ppm). Formas químicas de expresar la concentración de las soluciones (molaridad). La solubilidad de las sustancias y los factores que la modifican. Interpretación de curvas de solubilidad. Solubilidad de gases en líquidos. Equilibrio dinámico soluto-solvente en soluciones saturadas en presencia de exceso de soluto: interpretación desde el modelo de partículas. 	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Interesa que los alumnos puedan recuperar estos conceptos ya introducidos en Físico-Química de tercer año, para su profundización. Se sugiere el uso del modelo cinético corpuscular (modelo de partículas) para explicar y representar soluciones y sustancias, así como los estados y cambios de estado de la materia desde el punto de vista submicroscópico.</p> <p>Se pretende avanzar en el estudio de las propiedades intensivas de las sustancias.</p> <p>Se sugiere el tratamiento del tema “equilibrio dinámico” desde el modelo de partículas.</p> <p>Se propone una discusión conceptual de las leyes de los gases partiendo de la teoría cinético-molecular para los gases ideales, que de sustento teórico a la ecuación de los gases ideales. Se sugiere por ejemplo, retomar las problemáticas ambientales tratadas en tercer año (dispersión de contaminantes en la atmósfera difusión de olores y perfumes, cocción en ollas a presión, transporte de sustancias gaseosas, etcétera). Se sugiere que en el tema “gases” se incorpore el contexto histórico de producción del conocimiento científico: los experimentos que llevaron a establecer las leyes de los gases en su contexto histórico, social y político y su relación con otros descubrimientos científicos de la época.</p> <p>Se pretende avanzar sobre lo ya tratado en tercer 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.</p> <p>En cuanto al tratamiento de las formas de expresar la concentración, no se pretende la ejercitación exhaustiva aplicada a trabajar con pasaje de unidades o entre formas de expresar la concentración, sino a la comprensión de las relaciones que en estas se ponen en juego y su relevancia en el campo de la química. Asimismo, se sugiere, entre las formas químicas, solamente presentar <i>molaridad</i>.</p> <p>Para el tratamiento de esta temática se sugiere focalizar sobre algún problema concreto, como por ejemplo contaminación del agua, contaminación del aire, contaminación del suelo (en lo posible que sea un caso cercano a los estudiantes: contaminación en el barrio, ciudad, zonas cercanas, escuela).</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> Estudio de algunas propiedades coligativas (presión osmótica, descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico). Soluciones acuosas de ácidos y bases. Ionización de ácidos y disociación de bases. Concepto de pH. Indicadores ácido-base. La neutralización. 	<p>Respecto del estudio de algunas propiedades coligativas, solo se pretende una primera aproximación que facilite a los alumnos la interpretación de algunas situaciones sencillas vinculadas con ósmosis (relaciones con funciones biológicas, sueros hiper e hipotónicos, 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) retomando algunos conceptos vistos en tercero. Puede resultar significativa la interpretación de esas situaciones según el modelo de partículas.</p> <p>En la misma línea presentada hasta aquí, se pretende que el concepto de pH se introduzca para comprender situaciones problemáticas referidas al equilibrio en sistemas naturales (accesibilidad a nutrientes del suelo y del agua por parte de las plantas; precipitación o redisolución de minerales en el suelo y el agua), propiedades y usos de algunas sustancias en la vida diaria o en procesos industriales de relevancia para los alumnos o la sociedad (uso de ácidos como antioxidantes: limón, vinagre; desengrasantes a base de soda caustica, limpiadores con amoníaco, antiácidos, desmineralización de dientes –caries– y huesos, acceso y fertilización del óvulo por el espermatozoide...).</p> <p>Se pretende no solo un tratamiento teórico del tema, sino el reconocimiento experimental con diferentes indicadores naturales y sintéticos. Respecto del concepto de pH, no se espera un abordaje numérico (si bien puede presentarse la expresión matemática, no se pretende el uso excesivo en la resolución de ejercicios), sino su interpretación como escala del índice de acidez de un sistema.</p>

EJE: LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>Modelos atómicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Una aproximación a la historia de la química: 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, carácter metálico). <p>Las uniones entre átomos y entre moléculas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelos de uniones químicas: iónica, covalente, metálica. Conceptos de número de oxidación y de electronegatividad. 	<p>La inclusión de este contenido –modelo atómico actual– continúa y completa el trabajo ya planteado en tercer año acerca de la evolución histórica del modelo atómico. En este año se abordan conceptualizaciones actuales sobre la estructura del átomo.</p> <p>No se pretende un análisis exhaustivo del modelo atómico actual, sino el tratamiento de los aspectos más importantes del mismo. 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.</p> <p>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).</p> <p>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).</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Formuleo y nomenclatura de compuestos binarios y ternarios usando los números de oxidación. • Ley de las proporciones definidas y su relación con las fórmulas de las sustancias. • Polaridad de los enlaces covalentes. • Geometría molecular. Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de Valencia (TRePEV). • Propiedades de las sustancias iónicas y moleculares. • Las propiedades de los metales y el modelo de unión metálica. • Las uniones entre los átomos de carbono. • Fuerzas de atracción intermoleculares: London, dipolo-dipolo, puente de hidrógeno. 	<p>Se sugiere trabajar con 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.</p> <p>Se pretende llegar a la reinterpretación de las propiedades analizadas en función de la estructura química de las sustancias (aplicación a compuestos inorgánicos sencillos y a compuestos del carbono). Se sugiere enfatizar la influencia de la polaridad de los enlaces y de la geometría de las moléculas en las propiedades de las sustancias. Resaltar la importancia de las interacciones puente de hidrógeno y su influencia en las propiedades particulares del agua (retomar lo visto en Físico-química de tercer año), del ADN, en aplicaciones de la vida diaria como la desnaturalización de proteínas (en la cocina, peluquería, etcétera), entre otros ejemplos posibles.</p>

EJE: LAS SUSTANCIAS Y LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>La diversidad de compuestos inorgánicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<p>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, solo 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. Se sugiere el tratamiento de estos temas a partir del estudio de las sales minerales como sustancias imprescindibles para la vida y como componentes del suelo. 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. Esto permite la investigación, el debate y la argumentación sobre problemáticas sociocientíficas como la minería.</p>

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>Los compuestos del carbono.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). • Isomería: concepto y tipos (estructural, geométrica, óptica). Relación con las propiedades de las sustancias. Quiralidad en la naturaleza. • Compuestos de importancia biológica. <p>Las reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su expresión mediante el lenguaje simbólico: las ecuaciones químicas. • La Ley de la Conservación de la Masa y su aplicación en el balanceo de ecuaciones. • Escritura de ecuaciones de obtención y descomposición de diversas sustancias. • Reacciones de neutralización ácido-base y redox. • Conceptos de oxidación, oxidante, reducción y reductor. • Las combustiones. 	<p>No se pretende un estudio detallado de los compuestos del carbono, sino el reconocimiento de su existencia e importancia. 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.</p> <p>Se pretende que los alumnos puedan reconocer los diferentes grupos funcionales y establecer relaciones entre estas estructuras y las propiedades de las sustancias cuyas estructuras químicas son complejas, pero que resultan significativas y de interés para los alumnos. Se sugiere utilizar como ejemplos los componentes de los alimentos, plaguicidas, fertilizantes, medicamentos, hormonas, anticonceptivos, drogas legales e ilegales, etcétera. Es deseable que el reconocimiento de algunos grupos o tipos de sustancias se realice no solo en forma teórica, sino también experimental, como por ejemplo carbohidratos, lípidos y proteínas en alimentos.</p> <p>El concepto de isomería es fundamental en la química, y la disposición espacial de los átomos está íntimamente relacionada con las propiedades de las sustancias. Se espera que los alumnos puedan comprender la naturaleza tridimensional de la materia y la importancia de la estereoquímica en campos como la medicina, farmacología, industria.</p> <p>No se pretende una ejercitación particular con las estructuras de los isómeros, sino la conceptualización y reconocimiento de los mismos y su importancia en las propiedades de las sustancias.</p> <p>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. Se propone, además, que los alumnos puedan interpretar algunos procesos redox que se verifican en ciertos fenómenos cotidianos, como la oxidación del hierro, fermentación alcohólica y láctica.</p> <p>En el caso de las combustiones, se plantea su reinterpretación como un proceso de óxido-reducción retomando lo visto en Físico-química de tercer año. Se sugiere recuperar el hilo histórico y relacionar con los experimentos y el contexto social y político que llevó a la formulación de las leyes gravimétricas. Asimismo, se considera de importancia la mención de la Revolución Química del siglo XVIII, sus repercusiones y la importancia para el desarrollo de la química actual, así como los debates y controversias de la época.</p>

EJE: ENERGÍA Y CINÉTICA DE LOS CAMBIOS

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>La energía en las reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intercambios de energía en las transformaciones químicas. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. <p>La cinética de las reacciones químicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de reacción. • Factores que inciden sobre la velocidad de una reacción química: concentración, temperatura, grado de división de los reactivos, catalizadores. Catalizadores biológicos: las enzimas. • Reversibilidad e irreversibilidad en las reacciones químicas. 	<p>Se pretende abordar las reacciones químicas focalizando el interés en 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. El balance final determina si la reacción libera o consume energía. Se sugiere aplicar estos conceptos a casos concretos, como por ejemplo la combustión, o procesos metabólicos.</p> <p>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.</p> <p>Con respecto al concepto de enzimas, se sugiere utilizar como ejemplos procesos ya tratados en Biología (como acción de las enzimas involucradas en los procesos de digestión) o el uso de detergentes enzimáticos (que contienen proteasas, lipasas, celulasas).</p>

EJE: RELACIONES CUANTITATIVAS EN LA QUÍMICA

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>Magnitudes atómico moleculares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masas atómicas y moleculares absolutas y relativas. Concepto de mol, de volumen molar y de masa molar. • Molaridad. <p>Estequiometría.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estequiometría y su extensión a las soluciones. • Reactivo limitante y en exceso. • Rendimiento de la reacción. • Pureza de los reactivos. • Cálculos de pH. 	<p>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.</p> <p>Se sugiere su uso relacionado a problemáticas concretas (procesos industriales o de interés en la vida cotidiana), como una herramienta de uso habitual en química y no como un fin en sí mismo. También se espera un tratamiento matemático limitado y acorde al objetivo que se plantea en las líneas anteriores.</p> <p>Los cálculos estequiométricos deben estar incorporados como herramienta de análisis y comprensión de temáticas relevantes y no constituir una unidad en sí mismos.</p> <p>Se sugiere enfatizar en la comprensión de los conceptos relacionados con la estequiometría más que en la resolución matemática de ejercicios. Por ejemplo, la importancia del rendimiento o la pureza de reactivos en un proceso industrial determinado. Se considera de importancia relacionar los conceptos estequiométricos con el tratamiento histórico de las leyes gravimétricas que permiten justificarlos, por ejemplo la Ley de Conservación de la Materia y la Ley de Proporciones Definidas, para justificar el balanceo de las ecuaciones.</p>

EJE TRANSVERSAL: PROCEDIMIENTOS EN LAS CIENCIAS NATURALES

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>Los procedimientos de experimentación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>El uso de los materiales del laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo adecuado del material de laboratorio. • Armado de aparatos y dispositivos. <p>Normas de laboratorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normas de seguridad y normas de procedimientos en el laboratorio asociadas con los experimentos que se lleven a cabo. <p>La comunicación y el trabajo escolar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informes de laboratorio (abiertos, pautados). • Análisis de material escrito (de divulgación científica, textos científicos) o audiovisual. • Búsquedas bibliográficas. • Utilización de formas alternativas de comunicación. • Presentación de producciones en diferentes formatos audiovisuales. 	<p>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.</p> <p>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 que se utilizarán, la concreción adecuada de las actividades experimentales.</p> <p>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.</p> <p>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 causas y consecuencias y para comunicar en forma escrita y oral los resultados de las actividades, adoptando diferentes formatos.</p>

EJE TRANSVERSAL: LA QUÍMICA Y SU INCIDENCIA EN LA SOCIEDAD

Contenidos	Alcances y sugerencias para la enseñanza
<p>Reacciones químicas y vida cotidiana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos químicos en la vida cotidiana. • Nociones sobre el petróleo y la petroquímica. • Los combustibles y la combustión: uso racional de combustibles fósiles, combustibles alternativos. • Toxicidad del CO. • Fabricación de algunos plásticos de uso cotidiano, como el PVC o el polietileno. • La química de la cocina, uso doméstico de ácidos y bases. • Reacciones químicas en los organismos animales y vegetales. • Corrosión del hierro; pilas. <p>La química y los nuevos materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los avances de la química del siglo XXI. Nociones sobre nuevos materiales (por ejemplo, nuevas aleaciones, materiales utilizados en medicina o nuevos combustibles). • Nanomateriales: sus aplicaciones presentes y futuras. <p>La química y las interacciones entre ciencia, tecnología en sociedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente: contaminación ambiental por acción del SO₂, los óxidos de nitrógeno NOX y del CO₂; formación de lluvia ácida; los CFC y el deterioro de la capa de ozono, etcétera. • Una aproximación a los documentos internacionales vinculados a las problemáticas del ambiente. 	<p>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.</p> <p>Se sugiere el tratamiento histórico de algunas temáticas como petróleo y petroquímica y plásticos, propiciando de este modo la explicitación de las relaciones entre ciencia tecnología y sociedad.</p> <p>Sobre los nuevos materiales se espera solo 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: las diferentes industrias, la medicina, las nuevas formas de obtener energía, el mejor manejo de los recursos, etcétera.</p> <p>Con respecto a estas temáticas se pretende profundizar lo visto en tercer año de manera más general. Referido a los procesos químicos naturales y antropogénicos que inciden en el medio ambiente, solo se pretende la introducción al tema, y no el análisis de las reacciones fotoquímicas involucradas. 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.</p>

FORMAS DE CONOCIMIENTO Y TÉCNICAS DE ESTUDIO

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

En Química de quinto año, cobran particular relevancia:

- Interpretación y análisis de la información de diversas fuentes tales como textos, gráficos, esquemas, cuadros, tablas de datos, videos, en relación con los temas tratados.
 - Análisis y registro de datos.
 - Construcción de argumentos.
 - Comparación de información presentada en distintos soportes.
 - Pasaje de la información presentada en un soporte a otro: por ejemplo, gráfico a texto argumentativo, ilustración a esquema.
 - Confección de gráficos a partir de tablas y datos.
 - Elaboración de textos argumentativos.

- Participación en experiencias directas, como actividades de laboratorio o salidas de campo en el marco de una secuencia didáctica propuesta por el docente o los docentes.
 - Elaboración de hipótesis explicativas.
 - Identificación de indicadores.
 - Selección de variables; medición.
 - Control de variables.
 - Registro de datos.
 - Confección de tablas y cuadros.
 - Análisis de información.
 - Elaboración de conclusiones.
 - Uso de bibliografía de soporte.
 - Diseño y realización de experiencias sencillas.
 - Confección de gráficos a partir de tablas y datos.

ORIENTACIONES GENERALES PARA LA EVALUACIÓN

Se sugiere que cada profesor desarrolle un programa de evaluación.

Un programa de evaluación es una estructura compuesta por distintas instancias e instrumentos de evaluación, que permiten evaluar aprendizajes diversos y atienden a los diferentes propósitos de la evaluación. El programa de evaluación debe diseñarse a partir de los objetivos anuales de la asignatura.

La evaluación se orienta a la mejora de los procesos de aprendizaje y de enseñanza y brinda información a alumnos y docentes para tomar decisiones orientadas a la mejora continua.

El diseño de un programa de evaluación debe contemplar las siguientes características:

- incluir al menos tres instancias de evaluación por alumno por trimestre y /o cuatrimestre;
 - contemplar la evaluación de distintos tipos de aprendizaje (conocimientos, procedimientos, habilidades, actitudes, etcétera);
 - contemplar la evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos;
 - incluir situaciones de evaluación de inicio, formativa y final;
 - promover la utilización de diversas propuestas de evaluación (trabajos prácticos, presentaciones, coloquios, portfolios, análisis de casos, matrices de valoración).
- Para el diseño del programa de evaluación en Química, adquieren especial relevancia las siguientes cuestiones:
- Las evaluaciones deben dirigirse a la adquisición de aprendizajes comprensivos, que incluyen pero no se agotan en la memoria. En este sentido, deben recuperarse saberes contextualizados, y evaluarse su uso concreto en la interpretación de fenómenos naturales y en la fundamentación que acompaña la toma de decisiones informadas.
 - Del mismo modo que las prácticas de enseñanza, las prácticas de evaluación deben guardar coherencia con el programa de contenidos, esto es, respetar la diversidad, la identidad de los estudiantes y fomentar la cooperación y la solidaridad, evitando ser instrumentos de sanción, discriminación o maltrato.
 - Deben ser una oportunidad para que los estudiantes puedan volver sobre sus ideas y analizar su pensamiento de manera crítica y a la luz de los saberes disciplinares. Los aprendizajes en este campo son producto de un paulatino proceso de construcción

(que suele ser diferente en cada estudiante), por lo que debe tenerse especialmente en cuenta el proceso que el estudiante realice; en este sentido, deben tenerse en cuenta cuestiones como el paso de explicaciones sencillas a otras más complejas, el uso pertinente de saberes disciplinares, la capacidad de usar argumentos que superen el sentido común.

La evaluación permanente permite obtener información sobre el proceso de aprendizaje, para orientar los procesos de enseñanza y las tareas de estudio. Además, esta estrategia de evaluación da cuenta del modo constante en que los conocimientos se producen, evitando que el aprendizaje se convierta en una actividad banal, de repetición de formulas y definiciones con baja significatividad y poco valor como herramientas.

Para el diseño del programa de evaluación de la asignatura Química para quinto año (cuarto año en la Orientación en Ciencias Naturales), adquiere especial relevancia que los estudiantes:

- se involucren en cada una de las actividades con interés y entusiasmo;
- establezcan vínculos entre los contenidos y su experiencia cotidiana;
- desarrollen el espíritu crítico, el respeto por las ideas de los pares, y fundamenten sus juicios de valor;
- adopten actitudes de cooperación y responsabilidad;
- sean capaces de superar obstáculos para poder comunicarse y expresar su opinión, tanto en forma escrita como oral;
- desarrollen autonomía en la toma de decisiones y en la regulación de los aprendizajes;

- puedan superar las dificultades para comprender las consignas, realizar los trabajos prácticos, leer y escribir en ciencias naturales, entre otros aspectos.

Estas instancias deben ser consideradas conjuntamente y pueden contribuir a encuadrar al grupo de alumnos, según sus características, centrándose en lo que cada uno de los estudiantes puede hacer, tratando de poner el énfasis en el potencial de cada uno de los alumnos y no en sus posibles déficits.

Los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales por evaluar permiten analizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje a través de técnicas variadas como: la observación directa, la implementación de trabajos individuales, en la escuela y en sus casas, de trabajos grupales, de trabajos virtuales utilizando las TIC. En estas instancias, se considerarán aspectos como los siguientes:

- La interpretación y el análisis de la información de diversas fuentes tales como textos, gráficos, esquemas, cuadros, tablas de datos, videos, etcétera en relación con los temas tratados.
- La argumentación en forma oral y/o escrita, o formas alternativas de comunicación.
- La participación en debates y confrontación de puntos de vista con pares y docentes.
- La participación en experiencias directas, como actividades de laboratorio o salidas de campo, en el marco de una secuencia didáctica propuesta por el o los docentes.
- La utilización de diferentes estrategias de registro, organización y comunicación de información.

- La formulación de hipótesis, realización de diseños experimentales, descripción de los procedimientos empleados y contrastación de los resultados esperados con los obtenidos utilizando conceptos, modelos y teorías propios del campo de las ciencias naturales.
- El análisis de las producciones propias.
- La contrastación de los propios conocimientos iniciales con los conocimientos elaborados posteriormente, para reflexionar sobre todo lo aprendido, empleando estrategias metacognitivas y aprendiendo de los posibles errores.

En esta asignatura se pretende que los alumnos puedan apropiarse de una mirada general sobre las ciencias, en particular la química, con un espíritu de entusiasmo, y que afiancen los conocimientos adquiridos en años anteriores, anclando sus aprendizajes en recorridos previos, con la idea de construir tramas de relaciones sólidas.

Por consiguiente, es importante que el o los docentes y cada alumno, solo o en grupo, encuentren la vía y el espacio común de construcción de los contenidos con una perspectiva inclusiva, que atienda a llevar adelante el tránsito por la escuela secundaria.