



CCADET
CENTRO DE CIENCIAS APLICADAS Y
DESARROLLO TECNOLÓGICO



Secuencias didácticas de **QUÍMICA** para los **LABORATORIOS DE CIENCIAS DEL BACHILLERATO UNAM**

Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico
Coordinación de Difusión Cultural
Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial

SECUENCIAS DIDÁCTICAS DE QUÍMICA PARA LOS LABORATORIOS DE CIENCIAS DEL BACHILLERATO UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico
Coordinación de Difusión Cultural
Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial

Secuencias didácticas de **QUÍMICA** para los **LABORATORIOS DE CIENCIAS DEL BACHILLERATO UNAM**

Coordinadores

Leticia Gallegos Cázares
Fernando Flores Camacho

Autores

Natalia Alarcón Vázquez
Margarita Oliva Castelán Sánchez
Alfredo César Herrera Hernández
Sheila Sánchez Lazo Pérez
Leticia Gallegos Cázares



México, 2011

QD45

S43

Secuencias didácticas de química para los laboratorios de ciencias del bachillerato UNAM / autores, Natalia Alarcón Vázquez... [et al.]; coordinadores, Leticia Gallegos Cázares, Fernando Flores Camacho. -- México: UNAM, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico: Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, 2011.

224 pp.

ISBN: 978-607-02-2739-4

1. Química -- Manuales de laboratorio. 2. Química -- Estudio y enseñanza (Bachillerato). I. Alarcón Vázquez, Natalia, coaut. II. Gallegos Cázares, Leticia, ed. III. Flores Camacho, Fernando, ed.

Secuencias didácticas de química para los laboratorios de ciencias del bachillerato UNAM

Primera edición: 3 de octubre de 2011

D.R. © 2011 Universidad Nacional Autónoma de México
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico
Coordinación de Difusión Cultural
Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial
Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F.

Coordinación editorial: Leticia Gallegos Cázares y Fernando Flores Camacho.
Cuidado de la edición: Sheila Sánchez Lazo Pérez, Alejandra Elizabeth García Galván, Mariana Ortiz Gómez y Néstor Hernández Valentín.
Diseño de portada: Ana Libia Eslava Cervantes y Humberto Ángel Albornoz Delgado.

Formación: Sheila Sánchez Lazo Pérez, Alejandra Elizabeth García Galván, Mariana Ortiz Gómez y Néstor Hernández Valentín.

ISBN: 978-607-02-2739-4

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Impreso y hecho en México / *Made and printed in Mexico*

Directorio

José Narro Robles
Rector

Eduardo Bárzana García
Secretario General

Enrique del Val Blanco
Secretario Administrativo

Héctor Hiram Hernández Bringas
Secretario de Desarrollo Institucional

Ramiro Jesús Sandoval
Secretario de Servicios a la Comunidad

Luis Raúl González Pérez
Abogado General

Sealtiel Alatríste y Lozano
Coordinador de Difusión Cultural

David F. Turner Barragán
Director General de Publicaciones y Fomento Editorial

Carlos Arámbulo de la Hoz
Coordinador de la Investigación Científica

Lucía Laura Muñoz Corona
Directora General del CCH

Silvia Jurado Cuéllar
Directora General de la ENP

José Manuel Saniger Blesa
Director del CCADET

Fernando Flores Camacho
Responsable Académico del Proyecto

Este material educativo se inscribe dentro del proyecto Laboratorios de Ciencias para el Bachillerato UNAM, que forma parte de los proyectos de la Secretaría General.

Agradecimientos

Nuestro especial reconocimiento a todos los profesores y estudiantes del CCH y la ENP participantes en las distintas etapas de este proyecto, por sus valiosas contribuciones.

Queremos destacar el trabajo realizado por:

El profesor Antonio Buitrón Peralta y la Dra. Alejandra García Franco quienes aportaron sus ideas y propuestas para el desarrollo de las Secuencias didácticas Velocidad de reacción y Ácidos y Bases I.

Los diseñadores: Alejandra Elizabeth García Galván, Mariana Ortiz Gómez y Néstor Hernández Valentín.

La Dra. Elvia Perrusquía Máximo.

Contenido

	11
Introducción	
<i>Leticia Gallegos Cázares y Fernando Flores Camacho</i>	25
1. Secuencia didáctica Enlace químico	
<i>Herrera Hernández Alfredo César, Alarcón Vázquez Natalia, Castelán Sánchez Margarita, Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia</i>	79
2. Secuencia didáctica Reacción química	
<i>Castelán Sánchez Margarita, Alarcón Vázquez Natalia, Herrera Hernández Alfredo César, Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia</i>	119
3. Secuencia didáctica Velocidad de reacción	
<i>Sánchez Lazo Pérez Sheila, Alarcón Vázquez Natalia, Herrera Hernández Alfredo César, Castelán Sánchez Margarita, Gallegos Cázares Leticia</i>	149
4. Secuencia didáctica Ácidos y Bases I	
<i>Sánchez Lazo Pérez Sheila, Castelán Sánchez Margarita, Alarcón Vázquez Natalia, Herrera Hernández Alfredo César, Gallegos Cázares Leticia</i>	183
5. Secuencia didáctica Ácidos y Bases II	
<i>Alarcón Vázquez Natalia, Castelán Sánchez Margarita, Herrera Hernández Alfredo César, Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia</i>	223
6. Referencias	

Secuencias didácticas de
QUÍMICA
para los
**LABORATORIOS DE CIENCIAS DEL
BACHILLERATO UNAM**

Coordinadores

Leticia Gallegos Cázares
Fernando Flores Camacho

Autores

Natalia Alarcón Vázquez
Margarita Oliva Castelán Sánchez
Alfredo César Herrera Hernández
Sheila Sánchez Lazo Pérez
Leticia Gallegos Cázares



México, 2011

Este material educativo se inscribe dentro del proyecto Laboratorios de Ciencias para el Bachillerato UNAM, que forma parte de los proyectos de la Secretaría General.

Agradecimientos

Nuestro especial reconocimiento a todos los profesores y estudiantes del CCH y la ENP participantes en las distintas etapas de este proyecto, por sus valiosas contribuciones.

Queremos destacar el trabajo realizado por:

El profesor Antonio Buitrón Peralta y la Dra. Alejandra García Franco quienes aportaron sus ideas y propuestas para el desarrollo de las Secuencias didácticas Velocidad de reacción y Ácidos y Bases I.

Los diseñadores: Alejandra Elizabeth García Galván, Mariana Ortiz Gómez y Néstor Hernández Valentín.

La Dra. Elvia Perrusquía Máximo.

Introducción

LETICIA GALLEGOS CÁZARES

FERNANDO FLORES CAMACHO

Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, Grupo de Cognición y Didáctica de las Ciencias

Desde las primeras investigaciones sobre concepciones alternativas a finales del siglo pasado, la búsqueda de soluciones educativas ha estado presente en la mente de profesores e investigadores. Uno de los aspectos que se fue haciendo evidente a los ojos de quienes analizaron e intentaron transformar las concepciones de los alumnos es el papel del contexto. Efectivamente, el contexto en el que se realizaban las preguntas resultó muy relevante, tanto que los alumnos podían dar respuestas inesperadas y distintas a aquellas que provenían de la ciencia escolar que se esperaba aprendieran. También resultaba que las concepciones alternativas o ideas previas que evocaban eran dependientes del contexto donde se formulaban las preguntas (Ivarsson, Scholtz y Säljö, 2002). Las diferencias en las ideas que los alumnos presentan con la ciencia que se enseña no sólo indicaba diferencias con los conceptos científicos, sino que también se hizo patente en las ideas de los alumnos acerca del conocimiento científico, esto es de la naturaleza de la ciencia, están lejos de una visión contemporánea (Lederman, 2007) y que, como consecuencia de ambos aspectos, las prácticas de enseñanza han resultado ser insuficientes para transformar el conocimiento de los alumnos y lograr en ellos una concepción de ciencia y de desarrollo del conocimiento científico insuficiente para incorporar la ciencia a su cultura.

Actualmente es posible reconocer distintas designaciones para las construcciones de los alumnos, como preconcepciones (las primera acepción a ellas), ideas previas, concepciones alternativas, teorías en acción, modelos mentales, teorías implícitas, etc. En todo caso, cada una de ellas refleja la multiplicidad de enfoques que subyacen a las investigaciones y que preponderan ciertos elementos teóricos en la explicación de la causa de formación de estas ideas. Por otro lado, todas las posiciones teóricas están de acuerdo con que las ideas previas (término con el que continuaremos designándolas en adelante) son construcciones personales elaboradas por cada sujeto con la finalidad de explicarse las diversas situaciones fenomenológicas de su entorno. Estas ideas nos permiten “movernos” en un mundo cotidiano sin conflictos continuos a cada paso que damos. Lo que nos lleva a pensar que no solamente en el área de ciencias las podemos encontrar y que, por el contrario, en todos los ámbitos de conocimiento están presentes y la mayoría de las veces apenas esbozadas a nuestros ojos de profesores.

La posición epistemológica que ha resultado más fructífera para dar respuesta a esa problemática, explicando los resultados de la investigación y ofreciendo expectativas de avanzar para mejorar la enseñanza de la ciencia, era, y sigue siendo, el constructivismo. Esta posición establece como centro de atención la construcción del pensamiento del sujeto y, por ende, del alumno en un contexto educativo. En esta forma, el proceso educativo se centra en el alumno, pero como un sujeto activo. Entre las premisas del constructivismo se encuentran: el sujeto cognoscente como constructor de su pensamiento; la necesidad del sujeto de una continua interacción entre él, el objeto de conocimiento y la construcción de otros sujetos.

A continuación se describirán algunos aspectos de los procesos educativos y de investigación que se han desarrollado a partir del reconocimiento de las ideas previas y de los procesos de transformación que implican para la educación. Se describirán brevemente algunos aspectos de las ideas previas, sobre el cambio conceptual y el cambio representacional y se

expondrá una propuesta de construcción de secuencias educativas que tomando en cuenta esos aspectos, proponen situaciones de enseñanza orientadas hacia los procesos de transformación en las representaciones de los alumnos y, por tanto, proporcionan elementos para una mejor comprensión de los conocimientos científicos y de los procesos de construcción de pensamiento científico.

Las ideas previas

Las ideas previas sobre concepciones científicas están ampliamente documentadas en diversos trabajos de recopilación. Uno de los trabajos más reconocidos en este aspecto es la página de la Universidad de Kiel, que fue desarrollada por Pfund y Duit en las décadas de 1980 y 1990 y que reporta las investigaciones que se habían hecho en torno a las ideas previas en diversos campos de las ciencias naturales. Actualmente el número de trabajos que reporta es de 8,400 para las áreas de ciencias. Otro intento de acercar las ideas de los alumnos como apoyo para los profesores es el sitio de ideas previas que realizó el Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, junto con otras dependencias universitarias como la Facultad de Química y otras entidades académicas como la Universidad Pedagógica Nacional y la Universidad Autónoma de Sinaloa, en un proyecto apoyado por el CONACYT. En ese sitio electrónico se encuentran reportadas las ideas previas investigadas en ciencias naturales y constituye una base de datos que, por temáticas y ciclos escolares, presenta las principales ideas previas que se han reportado en la investigación. La dirección electrónica de la página ideas previas es

<http://ihm.ccadet.unam.mx/ideasprevias/index.php>

El conocimiento de las ideas previas de los alumnos constituyó sin duda un cambio importante para la educación. Conocer esta nueva faceta de los estudiantes contribuyó a un

replanteamiento profundo de los procesos educativos, pero también de las concepciones sobre el aprendizaje. Contribuyó, además, a un acercamiento entre diversos campos como la epistemología, la psicología y la educación, los cuales en los últimos años han tomado como base un amplio trabajo sobre los procesos de transformación conceptual y representacional de los alumnos orientados hacia una transformación de las prácticas educativas (Flores y Pozo, 2007).

El cambio conceptual

Poco después del inicio de las investigaciones sobre ideas previas se desarrolló una propuesta para su transformación que tuvo un impacto importante sobre las ideas de aprendizaje. En 1982 Posner, Strike, Hewson y Gertzog publicaron un artículo que ha sido la base para el desarrollo de la mayoría de las propuestas educativas sobre el cambio conceptual. En su propuesta, el aprendizaje tendría que dar como resultado el cambio de las concepciones equivocadas que el alumno tenía y que se reportaban en las investigaciones sobre ideas previas. Reconocían que era un cambio complejo que afectaba las estructuras y procesos de pensamiento y que lograrlo requería una acción docente distinta, pero también del reconocimiento del alumno de lo que se requiere cambiar. Su propuesta tiene profundas raíces en las ideas de Kuhn (1970) sobre las transformaciones de las teorías científicas, de tal suerte que, de manera semejante, propusieron que el cambio en las ideas de los alumnos debía seguir un proceso donde debieran reconocerse los siguientes aspectos: reconocimiento por el sujeto de que sus ideas previas son insuficientes (insatisfacción), que el conocimiento científico escolar sea para ellos inteligible y plausible, y finalmente que encuentren en ese conocimiento la posibilidad de explicaciones y nuevas propuestas de desarrollo de conocimiento fructífero. Lograr el reconocimiento de los sujetos de esos cuatro aspectos implicaba un proceso de acomodación que afecta sus construcciones previas así como

sus conocimientos y compromisos epistemológicos entre otros aspectos conceptuales y cognitivos.

Diversas alternativas al cambio conceptual fueron surgiendo. Muchas de ellas estaban orientadas por las teorías de Piaget y Vygotsky, y otras lo estaban por posiciones cognitivas hacia el procesamiento humano de información. Entre las primeras pueden destacarse propuestas como la de Susan Carey (1992); y por las segundas un claro ejemplo es la propuesta de Michellen Chi (1992). Cabe resaltar que la mayoría de estas posiciones basaron su acercamiento hacia el cambio conceptual desde la noción de conflicto cognitivo.

Las propuestas de cambio han seguido distintos caminos que tienen sus raíces en el enfoque sobre el conocimiento que les da sustento. Así, dependen del enfoque (epistemológico o psicológico), de la noción misma del cambio (reemplazar, transformar, evolucionar), de su consideración de los que son las entidades conceptuales (aisladas, redes, sistemas) hasta la forma en el que cambio ocurre (continuo o discreto). Una orientación sobre los posicionamientos, formas de interpretar el cambio conceptual y la forma de establecer procesos para el cambio se muestran en el cuadro 1 (Gallegos, García y Calderón, 2007).

Cuadro 1 Síntesis de posiciones de cambio conceptual modificado de Flores (2004).

Teorías	Noción de concepto	Origen de los conceptos	Tipo de cambio conceptual	Proceso de cambio conceptual
Epistemológico-Reemplazo	Entidad unitaria cuyo significado depende de la teoría o sistema de interpretación al que pertenece	Elaborado por los sujetos en función de sus estructuras y procesos cognitivos	Reemplazo, proceso complejo que puede ser abrupto o progresivo	Continuo
Cognitivo-Reemplazo	Entidad unitaria definida externamente	Dada al sujeto		
Epistemológico-Sistema complejo trayectoria continua o discontinua	Entidad dinámica que evoluciona en función del contexto y de nuevas relaciones	Elaborado por el sujeto en función de sus estructuras y procesos cognitivos	Proceso de construcción de nuevos conceptos, evolutivo, complejo, de largo plazo y directamente relacionado con la estructura de la teoría a la que pertenece.	Continuo o discontinuo
Cognitivo-Sistema complejo trayectoria continua o discontinua	Entidad compleja constituida cuyo significado depende de un esquema cognitivo básico	Determinado por las condiciones cognitivas innatas del sujeto o de manera externa por el entorno u otros sujetos		

Diversas críticas y cambios se han presentado a la noción del cambio conceptual, algunas indicando su lejanía con los procesos motivacionales; otras, en su excesivo énfasis en el carácter racional; y otras más en la ausencia de considerar el contexto como un elemento importante en la promoción del cambio conceptual. Esto ha llevado a nuevos posicionamientos teóricos que en la actualidad se encuentran en discusión y que orientan hacia nuevos procesos educativos.

Del cambio conceptual al representacional

Una de las nuevas discusiones se centra en el enfoque exclusivo que se le ha otorgado a los conceptos. Estos han sido el centro del aprendizaje y, con ello, de los esfuerzos en torno al cambio conceptual. Sin embargo, los conceptos no son entidades aisladas, y para que tengan sentido requieren de un entorno representacional donde puedan ubicarse y cumplir con la función de entidades conceptuales explicativas u operativas en las teorías científicas. La noción de representación, tanto desde la filosofía (Ibarra y Morman, 1997) como desde los trabajos cognitivos (Pozo y Flores, 2007), ha mostrado su importancia para describir los procesos de construcción de conocimiento, pues toman en cuenta no sólo los conceptos, sino todo el entorno en el que se construyen así como las diversas formas en las que las que se representan. Esto ha modificado de manera importante la idea de un cambio conceptual por el de un cambio representacional en el proceso educativo. Desde esta nueva referencia en la representación, el concepto se ve ampliado, ya que incluye nuevos esquemas y sistemas cognitivos que conllevan la aplicación y uso de nuevos códigos, así como el contexto en el que se construyen. De esta manera, las representaciones no son elementos aislados del pensamiento del sujeto, sino, por el contrario, llevan consigo los esquemas básicos proceso o un concepto lleva implícito un conjunto de elementos representacionales del sujeto que constituyen su

interpretación (Carey y Sarnecka, 2006). Por ejemplo, Pozo (2003) ha mostrado cómo las representaciones pueden llevarnos a pensar que todos los organismos vemos de la misma forma el mundo, o bien, que pueden sentir lo mismo de tal modo que es comprensible entender que haya alumnos que piensen que entre los electrones puedan existir sentimientos de aprecio y odio.

A partir de la idea de representación, es posible reconocer aquellas que utiliza la ciencia de manera explícita -como son las gráficas, figuras, modelos, ecuaciones, relaciones causales, etc.- mismas que son la base de la enseñanza y que son parte de un código específico que tiene como fundamento una perspectiva epistemológica y ontológica sobre la realidad que no siempre es explícito para los alumnos, como tampoco para aquellos que son ajenos a la construcción del pensamiento científico. Sin embargo, conocer y comprender estas representaciones explícitas es parte de la noción de ciencia consensuada que la escuela promueve, y busca que sus alumnos no solamente comprendan, sino que sea la base de nuevas ideas.

Los alumnos también construyen representaciones y, como la investigación sobre ideas previas ha mostrado a lo largo de más de 40 años, éstas distan mucho de las representaciones científicas. Las representaciones de los estudiantes la mayoría de las veces tienen un carácter implícito, ya que son desconocidas por ellos mismos y emergen ante una determinada situación como cuando es necesario justificar o explicitar sus ideas. Es en ese momento de explicitación cuando los alumnos perciben en sí mismos sus ideas y la comprensión que tienen de ciertos temas, pero que, sin embargo, por alejadas que sean estas ideas de lo que la escuela pretenda que comprendan, no distinguen en sus representaciones ningún tipo de conflicto. Esto explica en parte la insuficiencia que han mostrado las propuestas educativas centradas en el conflicto cognitivo.

Considerar el cambio representacional como elemento central para la enseñanza de las ciencias lleva a su vez la consideración de nuevos aspectos en su proceso de transformación (Duschl y Grandy, 2008). El reto más complejo

es promover ahora en los estudiantes la transformación representacional que ellos han construido sobre fenómenos relacionados con la ciencia hacia la representación que la ciencia tiene de los mismos. Dicha promoción es mediante la integración de diversos elementos estructurales y funcionales como modelos, gráficas, esquemas, imágenes, ecuaciones, expresiones escritas y cualquier otro tipo de elemento del entorno epistémico y cognitivo que apoye el proceso de transformación.

Aspectos para el proceso del cambio representacional en la escuela

Los alumnos se enfrentan a la necesidad de dar sentido a diversos fenómenos y formas de explicación que están relacionadas con su experiencia cotidiana, por lo que todos aquellos elementos de cambio representacional deberán tener algún referente con su conocimiento cotidiano.

El proceso de transformación de las representaciones requiere una articulación de conceptos, relaciones, esquemas, modelos en un entorno significativo, es decir, para el que los alumnos puedan dar un sentido estructural, coherente y explicativo a fin en los que fueron construidos. En esta forma, la comprensión de un de construir una nueva explicación de los fenómenos. Las representaciones externas de la ciencia deben ser sugestivas y tener un significado en la mente del alumnado.

El proceso de transformación representacional requiere descripciones, explicaciones pertinentes y coherentes, por lo que deben incrementarse las oportunidades para que los alumnos exploren y argumenten sus ideas. Esta exploración de ideas debe ser un proceso de explicitación continua en la que el alumno sea consciente de sus ideas y que las vislumbre como distantes, diferentes o que guardan semejanza con las que se expresan en el contexto de la ciencia escolar. El proceso de explicitación tiene un carácter metacognitivo, el cual es

necesario para el proceso de la reconstrucción de representaciones en el alumno.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), vistas como herramientas cognitivas, utilizan diversos medios digitales -como mediadores del proceso de aprendizaje-, pero siempre supeditadas y articuladas por un dominio de conocimiento, las metas de aprendizaje y las características cognitivas de los alumnos. Las TIC, así consideradas, apoyan el uso de representaciones externas en forma dinámica para el alumno pueda poner a prueba diversos elementos que son parte de su representación. Ésta puede ser confrontada y explorada de diversas maneras (gráficas, esquemas, simulaciones, mapas mentales, etc.) que constituyen parte del proceso de transformación.

Las herramientas cognitivas de las TIC permiten completar la fase de experimentación, indagación y exploración de los alumnos, pero también son facilitadoras de la interacción social entre maestros, alumnos y entre grupos de estudiantes. Para que las TIC sean herramientas cognitivas, es necesario que formen parte de una estructura que guíe el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto significará entonces que deberán estar presentes para cumplir con una función de apoyo al aprendizaje, y no ser una función de aprendizaje en sí mismas.

Para el cambio representacional, debemos partir del entorno o contexto educativo que en este caso se sitúa en el laboratorio escolar. El punto de partida es que el contexto en el que se desarrollan las actividades escolares, y en particular las experimentales, debe tener ciertos atributos que permitan la transformación y reflexión representacional en los alumnos. Es por ello que el laboratorio curricular con el que se cuenta en las escuelas de la ENP y del CCH han sido pensados para que los alumnos trabajen en discusiones grupales, diseñen y realicen experimentos controlando diversas variables, analicen el fenómeno desde simulaciones, tengan acceso a información vía Internet y en redes internas al laboratorio, lleven a cabo mediciones en tiempo real; todas ellas son herramientas para

multiplicar la interacción del alumno con su entorno y favorecer la construcción multi-representacional.

A continuación, se presenta una propuesta para la construcción de secuencias de enseñanza que está orientada por la propuesta del cambio representacional y que considera los diversos elementos para la construcción de representaciones que tienen los nuevos laboratorios del bachillerato.

Propuesta para la construcción de secuencias de aprendizaje para los Laboratorios de Ciencias del Bachillerato UNAM

Tomamos como estructura didáctica la secuencia didáctica, que orienta la construcción de diversas representaciones en los alumnos sobre un mismo fenómeno o temática. Con ello se pretende que el fenómeno sea observado desde distintos marcos cognitivos y que, a partir de la interacción y la continua exploración y explicitación de ideas, los alumnos puedan lograr un mejor acercamiento al conocimiento científico (Gallegos, García y Canales, 2007).

Se parte de un amplio sentido de lo que significa la tecnología, en cuanto a ser herramientas cognitivas que permitan la continua reflexión de los estudiantes sobre los fenómenos y las posibles representaciones externas mostradas como modelos científicos. Desde luego que la tecnología también debe formar parte de la experimentación, por lo que se han introducido los medios tecnológicos al alcance de la escuela para ampliar el registro de datos que den información sobre el fenómeno al estudiante y le permitan reconstruir sus explicaciones.

Se considera que la construcción de representaciones y, por tanto, de nuevas representaciones en el aula son parte de un proceso dinámico y estructurado que debe llevar a la construcción de nuevos marcos de representación y, en consecuencia, de interpretación, con lo que los alumnos estén

en posibilidad de tener un mayor acercamiento con la ciencia que se enseña en la escuela. En esta forma, momento a momento, se piensa en la necesidad de interpelar a los estudiantes con preguntas relacionadas con sus ideas, a fomentar el diálogo argumentativo entre los alumnos y a someter en diversos modos de confrontación sus construcciones representacionales y conceptuales.

Las secuencias motivo de este documento presentan una estructura que está dirigida a los profesores de los distintos subsistemas. Desde luego que no pretenden ser la propuesta para implementar una secuencia de actividades, sino únicamente una forma de acercar diversas miradas hacia la fenomenología dentro de la estructura física de los laboratorios de ciencias del bachillerato.

Sabemos de la importancia del conocimiento que los profesores han desarrollado y adquirido con los años de experiencia en la enseñanza de las ciencias de este nivel escolar, y es por ello que los autores de las secuencias que aquí se presentan son profesores de los dos subsistemas que imparten las materias de Física, Química y Biología, junto con académicos participantes del Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico de la UNAM. Los profesores fueron comisionados durante un año por los dos subsistemas de educación media superior de la UNAM para participar en esta tarea.

Desde luego que las cinco secuencias que aquí se presentan son sólo una propuesta, son simplemente una sugerencia para la organización del trabajo que puede desarrollarse en estos laboratorios. Sabemos que éste es sólo el inicio y que este esfuerzo únicamente podrá fructificar en la medida en que los profesores de los dos subsistemas las transformen en mejores alternativas para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los laboratorios.

En el cuadro 2 se muestra de manera general el esquema de integración de las secuencias de aprendizaje motivo de este documento.

Cuadro 2 Esquema general de una secuencia.

Datos generales de la secuencia	Nombre, autores, nivel educativo, objetivos generales, objetivos específicos.
Introducción	Introducen al contexto general del problema conceptual y experimental.
Mapa conceptual	Muestra las interrelaciones que existen entre los conceptos, son una guía de la forma en que se desarrollan las actividades.
Requerimientos previos para las actividades	En ocasiones hay actividades que requieren de preparaciones previas o materiales externos al laboratorio, en este caso se indican por actividad.
Actividades	Cada una de ellas lleva al alumno a una continua reflexión sobre el fenómeno y sus modelos teóricos. La última de las actividades siempre es un cierre de la secuencia completa.

Cada actividad tiene una presentación en dos columnas: en la primera de ellas se indica la estructura de la actividad (fase), y se describe lo que se hace en ella (descripción); en la segunda columna se describen algunas acciones o elementos que se consideran importantes para el desarrollo de la misma. Cabe enfatizar que la secuencia está pensada en el profesor y será a partir de ella, que elabore las actividades que realizarán los alumnos, incluyendo los aspectos que considere importantes para ser registrados por ellos.

En la columna de Acciones para la práctica escolar se señalan con iconos los distintos tipos de sugerencias, comentarios, programas, ligas, etc., que pueden presentarse en las secuencias. En el cuadro 3 se describe el significado de cada uno de ellos.

Cuadro 3 Símbolos utilizados en las secuencias didácticas.

Icono	Nombre	Descripción
	HP Digital Classroom	Programa de organización del ámbito escolar. Software de monitoreo.
	Plantillas Google Docs	Programa para generación de plantillas y para compartir documentos.
	Cámara Ken-A-Vision	Equipo que requiere el uso de la computadora. Se solicita al profesor para su uso. El laboratorio cuenta con una de estas cámaras.
	Cámara web	Equipo que requiere el uso de la computadora. Cámara instalada en cada mesa de trabajo.
	LESA (Laboratorio Escolar de Sensores Automatizado)	Juego de 10 sensores, interfase y programa. El laboratorio cuenta con un juego de sensores para cada mesa de trabajo.
	Crocodile Chemistry	Programa de simulación para química. Todos los equipos cuentan con este programa.
	Drosophila	Programas de simulación para biología. Todos los equipos cuentan con estos programas.
	Enzimas	

Icono	Nombre	Descripción
	Interactive Physics	Programa de simulación para física. Todos los equipos cuentan con este programa.
	Manejo de microscopio óptico	Video de apoyo para el manejo de equipo.
Plantilla BCA1	Acceso a plantillas de Google Docs	Plantilla, primera letra del nombre de la materia <i>biología</i> , primera letra de una palabra que identifique la secuencia <i>La biología como ciencia</i> , número de actividad "A1".
SecFotosintesisAct4.ppt	Archivo de PowerPoint	Acceso a diferentes archivos requeridos en las actividades (este es un ejemplo de las ligas que pueden aparecer).
ProtocoloFotosintesis.docx	Archivo de Word	
SecCienciaAct1isf	Archivo de Inspiration	
SecCienciaAct1pdf	Archivo en pdf	
	Sugerencias didácticas	Tipos de sugerencias
	Apoyo tecnológico	
	Sugerencias de material	

En el cuadro 4 se muestra la organización de cada una de las actividades. Con letra color azul los puntos de relación entre la estructura de las actividades y el marco teórico de referencia presentado.

Cuadro 4 Estructura de las actividades de la propuesta de secuencia de aprendizaje (continúa).		
Título. Indica el tema central de la secuencia. Nombre y número de la actividad. Indica el tema de la actividad. Tiempo destinado.		
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	Indica el contexto fenomenológico o problema a tratar.	Indica aspectos importantes del contexto. <i>La intención de este rubro será la de situar al alumno sobre el tema escolar y su relación con la fenomenología que conocen.</i>
Indagación de ideas	Define los objetivos y planteamiento de la hipótesis experimental. Indaga los antecedentes conceptuales y teóricos de los estudiantes sobre el tema a tratar.	Señala los objetivos y la hipótesis a tratar en el experimento. Da a conocer las ideas que están registradas en artículos que se relacionan con el tema. Se indican las páginas o documentos que pueden ser de consulta. <i>En este rubro se busca conocer las ideas de los alumnos para iniciar el proceso de construcción. Se fortalece el proceso de explicitación en grupo a través de la formulación de preguntas.</i>
Materiales	Indica todos los materiales que se van a utilizar o bien en los proyectos con los que cuenta el laboratorio.	Se debe aclarar si es necesario contar con otros materiales externos al laboratorio o de preparación previa. <i>Se señalan los materiales que se requieren o se dejan a la búsqueda de los alumnos.</i>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	Se indica el tipo de arreglo experimental, el registro de procedimientos sugeridos, las variables y el tipo de análisis. Esta sección debe dar respuesta a las preguntas formuladas para la actividad experimental o práctica.	Se indican detalles sobre el montaje, las preguntas de investigación, los problemas conceptuales que pueden estar presentes, etc. Se sugiere el uso de distintas herramientas. <i>En este rubro se hace uso de diversos materiales, en cada actividad se busca que los alumnos tengan interacción con distintas herramientas que de manera organizada apoyen su proceso de construcción.</i>
Análisis de resultados	En esta fase se decide la forma de procesar los datos para su interpretación y para la elaboración e interpretación de gráficas, la realización de cálculos, esquemas, etcétera.	En esta fase se dan sugerencias para el análisis de los datos y que den respuesta a las preguntas iniciales. <i>Esta fase está destinada a utilizar todas las herramientas de representación explícita con las que cuenta el modelo científico para que el alumno construya un modelo de interpretación.</i>
Construcción de explicaciones	La función de esta sección es que los alumnos, a partir del proceso de los datos obtenidos y de las construcciones mentales que hicieron durante el desarrollo de la actividad, que lleguen a una síntesis y una descripción de los resultados obtenidos que expliquen el resultado. También tiene la función de contrastar los datos encontrados con sus hipótesis y explicaciones previas. Estas construcciones toman la forma de nuevas representaciones donde se articulan los procesos con los aspectos conceptuales para aproximarse a las explicaciones científicas.	En esta sección se promueve la reflexión de los alumnos sobre los fenómenos y la forma en que se relacionan con los datos que han obtenido a partir del experimento y de la consideración de sus propuestas iniciales de explicación. Se espera que los alumnos reconstruyan de manera explícita el modelo o esquema en el que basan sus explicaciones. <i>La reflexión metacognitiva es el eje de este apartado, ya que implica la discusión y análisis grupal, con las herramientas cognitivas disponibles y con los datos. En este punto se pretende que el alumno explicita su modelo y lo contraste con el de la ciencia además de que resuelva el posible conflicto representacional que surja con la construcción de un modelo más cercano a de la ciencia escolar.</i>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	Una vez concluida la actividad y al haber reflexionado sobre el fenómeno central del experimento, es conveniente formular nuevas preguntas a investigar y diseñar nuevas actividades experimentales que permitan profundizar en el tema.	<p>En este punto se espera que los alumnos puedan dar respuesta a las preguntas de inicio y reflexionen sobre los cambios en su concepción inicial. También es necesario que en la conclusión estructuren todos los conceptos que se han tratado para dar paso a la siguiente actividad o a las siguientes secuencias según sea el caso.</p> <p><i>La conclusión es un momento de equilibrio cognitivo: a lo largo de toda la actividad y de la secuencia misma se mueve un conjunto de modelos representacionales de los alumnos que deben tocar piso; esto es, fijar conscientemente los aspectos de cambio del modelo de los alumnos así como las interrogantes que continúan sin solución.</i></p> <p><i>Dentro del proceso de aprendizaje este es un momento importante que potencia las posibles construcciones futuras.</i></p>

Referencias

Carey, S. (1992). The origin and evolution of everyday concepts. En R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science, Minnesota Studies in the Philosophy of Science* (pp. 89-128). Minneapolis, University of Minnesota Press.

Carey, S & Sarnecka, B. (2006). The Development of Human Conceptual Representations. En M. Johnson y Y. Munakata (Eds.), *Attention and Performance: Vol XXI. (pp. 473-496). Processes of Change in Brain and Cognitive Development*, Oxford, Oxford University Press.

Chi. M. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: examples from learning and discovery science. En R. Giere (Ed.), *Cognitive Models of Science, Minnesota Studies in the Philosophy of Science* (pp. 129-186). Minneapolis, University of Minnesota Press.

Duchl, R. & Grandy, R. (2008). Reconsidering the character and role of inquiry in school science: framing the debates. En R. Duschl and R. Grandi (Eds.), *Teaching Scientific Inquiry* (pp. 1-37). Rotterdam, Sense Publishers.

Flores, F. y Pozo, J. (2007). Introducción: el cambio conceptual y representacional desde la epistemología, la psicología y la educación. En J. I. Pozo y F. Flores (Eds.), *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia* (pp. 7-18). Madrid: Antonio Machado Libros.

Gallegos, L., García A. y Calderón, E. (2007). Estrategias de enseñanza y cambio conceptual. En J. I. Pozo y F. Flores (Eds.), *Cambio conceptual y representacional en el aprendizaje y la enseñanza de la ciencia* (pp. 239-252). Madrid: Antonio Machado Libros.

Ibarra, A. y Morman, T. (1997). *Representaciones en la ciencia. De la invariancia estructural a la significatividad pragmática*, Barcelona: Ediciones del Bronce.

Ivarsson, J., Schoultz, J & Säljö, R. (2002). Map reding versus mind reding: revisiting children's understanding of the shape of the heart. En Limón, M & Mason, L (Eds.), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice* (pp. 77-99). Dordrecht, Kluwer Academic Publisher.

Kuhn, T. (1970). *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press.

Lederman, N. (2007). Nature of science: Past, present, and future. En S. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*, Lawrence (pp. 831-879). Erlbaum Associates, Publishers.

Posner, G., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change, *Science Education*, 66 (2), 211-227.

Pozo J. I. (2003). *Adquisición de conocimiento*. Madrid, Morata.



UNAM
QUÍMICA
BACHILLERATO

Secuencia

ENLACE QUÍMICO

Asignatura	CCH: Química I ENP: Química III
Autores	Herrera Hernández Alfredo César, Castelán Sánchez Margarita Oliva (CCH) Alarcón Vázquez Natalia (ENP) Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia (CCADET)
Población	Estudiantes entre 14 y 17 años de edad. CCH: primer semestre. ENP: quinto año.
Unidad en la que se inserta	CCH: Química I. Primera unidad: agua compuesto indispensable. Tema: ¿Es el agua un compuesto o un elemento? Segunda unidad: oxígeno, componente activo del aire. Tema: ¿En qué difieren los óxidos metálicos de los no metálicos?; ¿cómo podemos predecir el tipo de enlace que hay entre dos átomos? ENP: Química III. Segunda unidad. Tema 2.2 Reactividad de los componentes del aire. Subtema 2.2.4 Símbolos de Lewis y enlaces covalentes. Tercera unidad. Tema 3.3 El por qué de las maravillas del agua. Subtema 3.3.4 Estructura molecular del agua: enlaces covalentes, moléculas polares y no polares. Cuarta unidad. Tema 4.1 Minerales ¿la clave de la civilización? Subtema 4.1.2 Metales, no metales y semimetales. Propiedades físicas, electronegatividad, propiedades químicas. Subtema 4.1.3 Estado sólido cristalino. Modelo cinético molecular. Enlace metálico. Enlace iónico.
Duración	Una sesión de 50 minutos, dos sesiones de 100 minutos y dos sesiones de 150 minutos. Sesión 1. Actividad 1: Lo que el mar no se llevó (50 min) Sesión 2. Actividad 2: ¿Cómo lo explican? (100 min) Sesión 3. Actividad 3: Clasificaciones más allá de lo evidente (150 min) Sesión 4. Actividad 4: No todo lo que brilla es oro, ni todo lo que se disuelve en agua es iónico (100 min) Sesión 5. Actividad 5: Clasificaciones hacemos, enlaces químicos no sabemos (150 min)

<p>Objetivos</p>	<p>En las sesiones presenciales, los alumnos</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizarán un caso problemático en torno a la disolución de algunos materiales en agua; • investigarán la composición química de algunos materiales para proponer explicaciones relacionadas con su solubilidad; • plantearán hipótesis sobre la disolución de los materiales con base en sus conocimientos previos; • diseñarán un plan de trabajo experimental para someter a prueba sus hipótesis; • reconocerán que la información que proporciona el conocer el tipo de átomos que forman las sustancias es una primera aproximación para saber si serán solubles en agua o no; • clasificarán sustancias químicas con base en algunas propiedades experimentales; • reconocerán que los enlaces entre los diferentes tipos de elementos químicos son los responsables de las propiedades de las sustancias; • conocerán los planteamientos de los modelos covalente, iónico y metálico del enlace químico; • conocerán las estructuras químicas (moléculas y redes) y su relación con el enlace químico y con las propiedades de las sustancias; • explicarán lo ocurrido en el caso con mayores elementos conceptuales.
<p>Contenido temático</p>	<p>Enlace químico Modelo de enlace iónico Modelo de enlace covalente Modelo de enlace metálico Propiedades de las sustancias iónicas Propiedades de las sustancias covalentes Propiedades de las sustancias metálicas Moléculas Redes covalentes Redes iónicas Redes metálicas</p>

Introducción

Hoy día nos encontramos rodeados de diversos materiales que tienen propiedades únicas y sorprendentes: polímeros biodegradables, combustibles no contaminantes, fibras de carbono de última generación, aleaciones con memoria, entre otros, pero también hay materiales tan comunes que, lejos de asombrarnos con sus propiedades, nos parecen banales; por ejemplo, nadie queda maravillado al ver cómo la sal se disuelve en el caldo de pollo o cómo se forma el caramelo al calentar azúcar.

Cualquiera que sea el material, hay algo en común en todos ellos: su composición. Todos los materiales se encuentran formados por sustancias, y éstas están constituidas por átomos, y los átomos, a su vez, deben estar unidos unos con otros de alguna manera. Y es precisamente la forma en que los átomos se encuentran enlazados lo que les confiere propiedades específicas a las sustancias.

A pesar de que el conocimiento del enlace químico ha permitido el desarrollo de nuevos materiales, y de que es un concepto fundamental en los programas de estudio de Química en el bachillerato, es un concepto que implica un desafío en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Algunos docentes e investigadores educativos han reportado que el enlace químico es un concepto difícil de enseñar y de aprender, cuyas dificultades abarcan desde su organización y vinculación conceptual en los diferentes programas de estudio, hasta las propias del contenido intrínseco del tema; dificultades que repercuten directamente en la comprensión del tema por parte del alumno.

Tomando en cuenta las aportaciones de diversas investigaciones educativas, la presente secuencia didáctica ofrece una alternativa para que los estudiantes se aproximen al tema desde una perspectiva diferente, en donde se incluye el conocimiento propio del enlace químico, su relación con algunas

propiedades de las sustancias, así como con las estructuras químicas.

La secuencia fue diseñada considerando al enlace químico desde los tres niveles explicativos que se emplean en química: el nivel macroscópico, el nanoscópico y el representacional.

En el desarrollo de la secuencia didáctica, se promueve que los estudiantes busquen e interpreten información, desarrollen actitudes críticas y responsables, tomen decisiones fundamentadas, valoren las ideas propias y ajenas, trabajen colaborativamente y solucionen problemas, entre otros aspectos.

Las cinco actividades que integran la secuencia pretenden impulsar al alumno para incorporar otros elementos explicativos que les permitan reconstruir sus propios modelos de enlace químico, de estructuras químicas y su relación con las propiedades de las sustancias, los cuales podrán aproximarse a los modelos científicos.

En la primera actividad, se presenta un caso en el que los estudiantes, a partir de sus conocimientos previos, plantean posibles explicaciones acerca de la solubilidad de algunos materiales.

Con la segunda actividad se busca que los alumnos analicen diferentes variables que pueden afectar la solubilidad de las sustancias, a través de un diseño experimental.

En la tercera actividad, se pretende que los estudiantes determinen experimentalmente algunas propiedades de las sustancias y las agrupen, interpretando y asociando sus resultados con el tipo de átomos que las conforman y la manera en cómo éstos se encuentran unidos.

La cuarta actividad busca que los alumnos relacionen las propiedades de las sustancias con las estructuras químicas que éstas presentan, a partir de simulaciones de modelos de enlace.

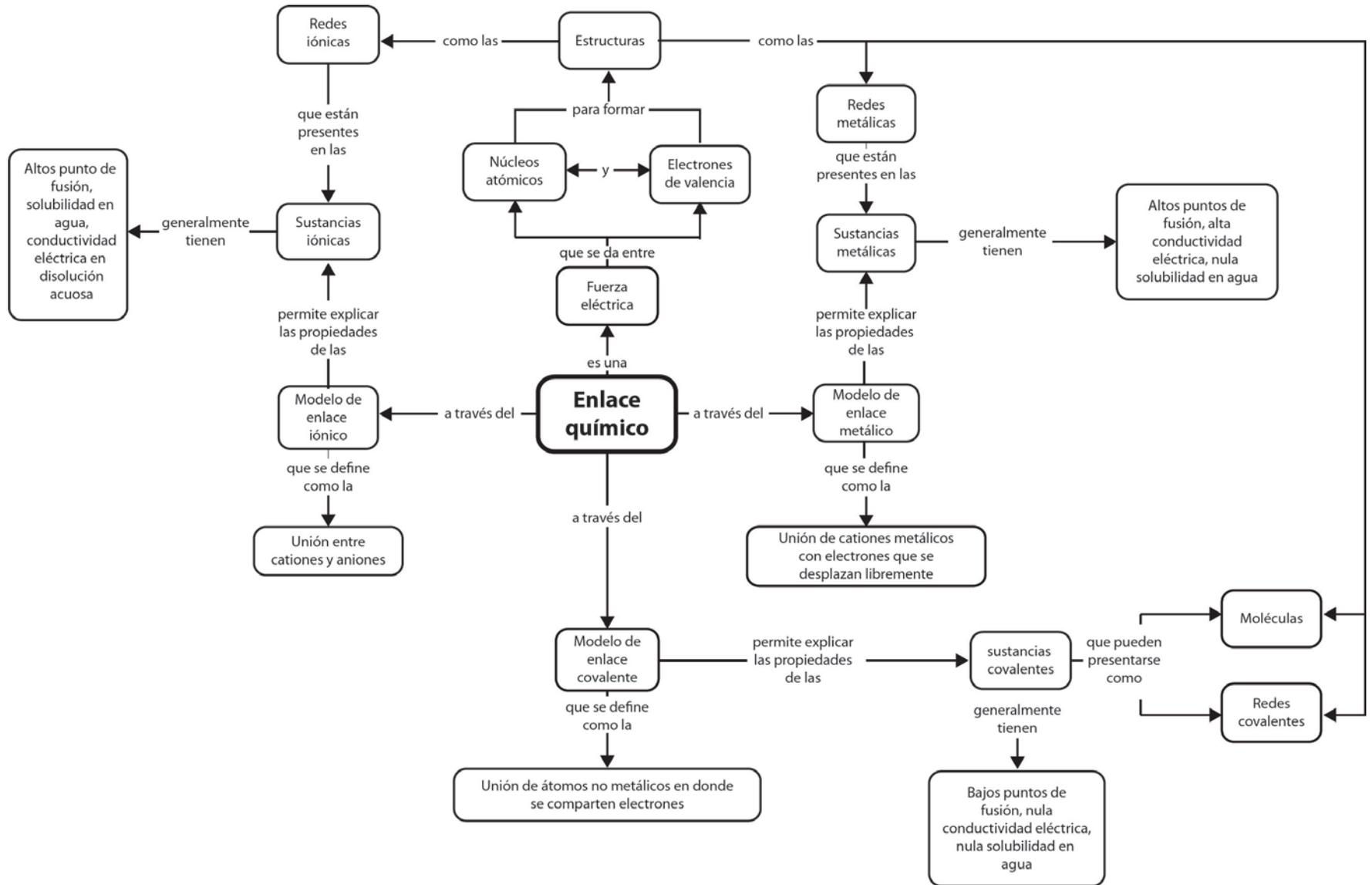
Con la quinta actividad se pretende que los alumnos relacionen los resultados obtenidos de las actividades con la información que analizan en un simulador, el cual muestra los principales enlaces químicos entre los átomos, conduciéndolos a replantear las clasificaciones que realizaron, reorganizando sus conocimientos. Con ello el alumno podrá formular una

explicación más elaborada, con mayores elementos conceptuales, retomando lo que se ha construido en la secuencia.

Descripción del mapa conceptual

El mapa conceptual de esta secuencia didáctica está centrado en el concepto enlace químico, destacando las interacciones eléctricas entre los núcleos atómicos y los electrones de valencia, las cuales conducen a la formación de estructuras químicas como moléculas, redes covalentes, redes iónicas o redes metálicas. Asimismo, en el mapa se consideran los tres modelos de enlace químico: el modelo de enlace iónico, el modelo de enlace covalente y el modelo de enlace metálico, mismos que permiten explicar algunas propiedades de las sustancias iónicas, las propiedades de las sustancias covalentes y las propiedades de las sustancias metálicas, respectivamente.

Mapa conceptual de enlace químico



Requerimientos previos para las actividades					
Actividad	1	2	3	4	5
Material	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de trabajo blancas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla periódica 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla periódica 		<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de trabajo blancas
Reactivos		<ul style="list-style-type: none"> • Cloruro de sodio (NaCl) • Yoduro de potasio (KI) • Hidróxido de sodio (NaOH) • Dióxido de silicio (SiO₂) • Cobre (Cu) (en laminillas) • Agua destilada 	<ul style="list-style-type: none"> • Parafina (C₂₅H₅₂) • Azufre (S₈) • Mentol (C₁₀H₂₀O) • Dióxido de silicio (SiO₂) • Zinc (Zn) • Cobre (Cu) • Hierro (Fe) • Aluminio (Al) • Yoduro de potasio (KI) • Cloruro de calcio (CaCl₂) • Fluoruro de sodio (NaF) • Cloruro de sodio (NaCl) • Agua destilada 		

Requerimientos previos para las actividades					
Actividad	1	2	3	4	5
Otros	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla de Google docs QEQA1. Presentación: “Cosas que suelen pasar en una playa”. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla de Google docs QEQA2. Presentación: “Cómo lo explican”. Presentación: “Guía para probar la explicación de Valentino”. Presentación: “Guía para probar la explicación de Mabel”. Presentación: “Guía para probar la explicación de Alex”. Presentación: “Guía para probar la explicación de Inés”. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla de Google docs QEQA3. Guía para distribuir los reactivos. Estimación del punto de fusión de las sustancias. Un mapa de nuestras ideas. Ejercicio 1: “Clasificación de elementos”. Ejercicio 2: “Clasificación de sustancias por el tipo de elementos que las forman”. Ejercicio 3: “Desarrollo de la práctica”. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla de Google docs QEQA4. Simulación 1: “Modelo de enlace covalente” Simulación 2: “Modelo de enlace iónico”. Simulación 3: “Modelo de enlace metálico”. Cuestionario: “Para modelos... los del enlace químico”. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantilla de Google docs QEQA5. Página web “Iniciación interactiva a la materia”. “Nuestra síntesis de información”. “Desarrollo de nuestra práctica”. (elaborada en la actividad anterior). Presentación: “El final de la historia”.

Secuencia: Reacción química
Actividad 1. Lo que el mar no se llevó
Duración estimada: 50 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad con una breve exposición en la que se resalte la variedad de materiales que nos rodean, sus múltiples usos y sus propiedades.</p> <p>Plantee a sus alumnos las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué materiales pueden encontrar en la playa? 2. ¿Cuáles son algunas propiedades que presentan esos materiales? 	<p>SD En la exposición puede hacer hincapié en que muchas de las características de los materiales son tan comunes que pasan desapercibidas a nuestros sentidos.</p> <p>SD Con las preguntas planteadas se puede originar una lluvia de ideas.</p> <p>SD Para iniciar esta actividad, muestre a sus estudiantes la presentación en PowerPoint que se anexa, ya que la actividad se basa en el caso planteado en ella.</p> <p><u>“Cosas que suelen pasar en una playa”</u></p> <p>SM AT Para que sus alumnos vean la presentación en PowerPoint, se sugiere utilizar el programa de monitoreo HP Digital Classroom, el cual le ofrece las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla del profesor, con la cual se despliega la pantalla del profesor en las computadoras.  • Enviar archivo, con la cual se envía el archivo a las computadoras. 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	<p>Solicite a los estudiantes que revisen la presentación “Cosas que suelen pasar en una playa” y respondan de manera individual en sus libretas las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De los materiales descritos por Cuca, ¿cuáles sí se disuelven en agua y cuáles no? 2. ¿Cómo explican que algunos materiales sí se disuelven en agua y otros no? <p>Posteriormente, indique a sus alumnos que, integrados en equipo, contesten las preguntas en la plantilla de Google docs correspondiente.</p>	<p>SD Es importante que las ideas expresadas por sus alumnos de manera individual sean recogidas, debido a que serán retomadas en la parte final de esta secuencia didáctica.</p> <p>SD La intención de que en un primer momento los estudiantes trabajen de manera individual y posteriormente se reúnan en equipo es la de fomentar la expresión libre de ideas, la valoración de las ideas ajenas y la reflexión conjunta de forma crítica.</p> <p>SD En esta fase se identificarán algunas concepciones alternativas como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Las sustancias se disuelven porque desaparecen, se funden o se evaporan. •Las sustancias se disuelven en agua porque lo polar disuelve a lo polar. •En el proceso de disolución, el agua absorbe al soluto en forma similar a la acción de una esponja. •En las disoluciones, las moléculas del soluto y del disolvente se desplazan de un lugar a otro para formar un arreglo aleatorio.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> •El proceso de disolución involucra dos procesos secuenciales: primero las moléculas del soluto se separan una de otra para después dispersarse a través del agua o combinarse con las moléculas de agua. •Las sustancias no se disuelven en agua porque son pesadas. •En las disoluciones los átomos que constituyen a las sustancias se rompen y se dispersan en el agua. <p>  Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA1.  </p> <p>Plantilla QEQA1</p> <p>Explique a los estudiantes cómo trabajar en ella; indíqueles que cada equipo deberá trabajar en la hoja que les corresponde, por lo que deben seleccionar la pestaña del equipo al que pertenecen.</p> <p>Esta plantilla se utiliza durante la actividad, por ello se divide en cinco partes: la primera corresponde a la fase “Indagación de ideas”; la segunda, a la fase “Desarrollo”;</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>la siguiente, a la fase “Análisis de resultados”; la penúltima, a la fase “Construcción de explicaciones”, y la última, a “Conclusiones”.</p> <p>Es importante que preste atención a las respuestas de sus estudiantes, con la finalidad de analizar si, a lo largo de la secuencia, persisten o se modifican.</p> <p>En la pestaña “Integración”, puede observar lo que sus alumnos están escribiendo.</p>
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo • Cañón • Conexión a Internet • Cámara web • Dispositivo USB <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google docs • HP Digital Classroom • PowerPoint <p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación “Cosas que suelen pasar en una playa” <p>Otros materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 fichas de trabajo blancas 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Explique a sus estudiantes que, por equipo y empleando Internet, van a realizar una investigación en relación con la composición de los materiales referidos por Cuca en su viaje a la playa contestando las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿De qué está hecha la arena de mar? 2. ¿Cuál es el componente que se encuentra en mayor proporción en la arena de mar? 3. ¿Cuál es la composición del agua de mar? 4. ¿Cuál es el componente disuelto que se encuentra en mayor proporción en el agua de mar? 5. ¿De qué estará hecho el <u>piercing</u> de Cuca? 6. ¿Cuál es uno de los componentes que más se utilizan para la elaboración de <u>piercings</u>? <p>Indique a sus alumnos que, a través de una breve plenaria, muestren los resultados de su investigación, haciendo énfasis en los principales componentes de los tres materiales.</p> <p>Posteriormente, solicíteles que, integrados en equipo y en las fichas de trabajo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Dibujen cómo se imaginan que está hecha la arena del mar y expliquen su dibujo. 8. Dibujen cómo se imaginan que está hecho el principal componente disuelto del agua de mar y expliquen su dibujo. 	<p>SD Es importante que les indique a sus estudiantes el tiempo con el que cuentan para realizar la investigación; asimismo, oriente a sus alumnos para que empleen algún buscador en Internet (Google, Yahoo, Altavista, etc.) para encontrar la información.</p> <p>SD Pida a sus alumnos que, con la información recabada, identifiquen mediante consenso los principales componentes, y de entre ellos el que se encuentra en mayor proporción. Puede tomar en cuenta que los componentes más abundantes en la arena y en el agua de mar son el dióxido de silicio (SiO₂) y el cloruro de sodio (NaCl), respectivamente; en cambio, la composición de los <u>piercings</u> metálicos puede ser muy variada, aunque los principales componentes son el acero inoxidable, el níquel, el titanio, el oro y la plata, por lo que se sugiere tomar en cuenta alguno de estos u otro metal no incluido en la lista.</p> <p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA1, en la fase correspondiente a "Desarrollo".</p> <p>Plantilla QEQA1</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>9. Dibujen cómo se imaginan que está hecho uno de los componentes del <u>piercing</u> y expliquen su dibujo.</p> <p>Indique a sus alumnos que documenten sus dibujos y explicaciones de manera electrónica.</p>	<p>SD Sugiera a sus alumnos que dividan su ficha de trabajo, de tal manera que en una parte se encuentre el dibujo y en otra su explicación.</p> <p>SD AT Recuerde a sus alumnos emplear la cámara web. Es importante indicarles que guarden las fotografías de sus dibujos en un dispositivo USB, ya que serán empleadas posteriormente.</p> 
Análisis de resultados	<p>Solicite a los estudiantes que analicen en equipo sus representaciones elaboradas en la fase de “Desarrollo”, tomando en cuenta la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Qué similitudes y diferencias encuentran en sus dibujos?</p>	<p>SD AT Indique a sus estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs QEQA1, en la fase “Análisis de resultados”. En esa plantilla los estudiantes pueden observar al mismo tiempo sus respuestas y las de sus compañeros, lo que permite enriquecer las ideas para su posterior discusión.</p> <p>Plantilla QEQA1</p> 
Construcción de explicaciones	<p>Pida a sus alumnos que, en equipo y usando sus dibujos y explicaciones realizadas en la fase de “Desarrollo”, respondan la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Por qué el <u>piercing</u> de Cuca no se disolvió al caer al agua de mar?</p>	<p>SD Pida a los estudiantes que contesten en equipo la pregunta de esta sección, con ello podrán reinterpretar las ideas que han concebido durante la actividad y darán la pauta para generar una conclusión.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones		<p>AT Es importante indicar a los estudiantes que anoten las respuestas en la plantilla de Google docs QEQA1 fase “Construcción de explicaciones”. </p> <p>Plantilla QEQA1</p>
Conclusiones	<p>Indique a sus alumnos que, por equipo y en la plantilla de Google docs correspondiente, respondan la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Con sus dibujos pudieron explicar lo que le pasó al piercing de Cuca al caer al mar?, ¿por qué?</p>	<p>SD Se puede concluir retomando el caso presentado al inicio de la actividad.</p> <p>AT Es importante que indique a los estudiantes anotar las respuestas en la plantilla de Google docs QEQA1 en la fase “Conclusiones”, ya que les servirá para analizar las respuestas de sus compañeros y llegar a una conclusión grupal. </p> <p>Plantilla QEQA1</p> <p>SD Tenga presente que la intención de esta actividad es que los alumnos se percaten, en principio, de que sus dibujos e hipótesis no cuentan con los elementos explicativos suficientes para entender un determinado fenómeno.</p>

Secuencia: Reacción química
Actividad 2. ¿Cómo lo explican?
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para comenzar, es necesario que los alumnos retomen lo que le sucedió a Cuca cuando fue a la playa; esto se puede lograr con una lluvia de ideas, planteando las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué le pasó a Cuca en sus vacaciones en la playa? 2. ¿Por qué el <u>piercing</u> de Cuca no se disolvió al caer al agua de mar? <p>Enseguida, indique a sus estudiantes que revisen la presentación “¿Cómo lo explican?”.</p>	<p>SD Muestre a sus estudiantes la presentación en PowerPoint “¿Cómo lo explican?” que se anexa.</p> <p>“¿Cómo lo explican?”</p> <p>SM AT Para que sus alumnos vean la presentación en PowerPoint, se sugiere utilizar el programa de monitoreo HP Digital Classroom, el cual le ofrece las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla del profesor. • Enviar archivo. <p>O si lo prefiere puede proyectar la presentación en el pizarrón con ayuda del cañón.</p> 
Indagación de ideas	<p>Para indagar las ideas de sus estudiantes considere las siguientes preguntas, las cuales deberán ser contestadas en la plantilla de Google docs correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Con cuál de las explicaciones que dieron los amigos de Cuca están de acuerdo?, ¿por qué? 	<p>SD Las explicaciones en la presentación “¿Cómo lo explican?” incluyen las ideas previas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los metales no se disuelven en agua porque son sólidos. • Los metales no se disuelven en agua porque son pesados.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	<p>2. La explicación que eligieron, ¿se relaciona con la explicación y dibujo que ustedes hicieron en la actividad anterior?, ¿por qué?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Los metales no se disuelven en agua por el tipo de sus partículas (átomos metálicos, iones metálicos, moléculas metálicas) y la forma en cómo están organizadas. Los metales no se disuelven en agua porque no son cristales. <p>SD Se recomienda que para que sus estudiantes contesten la pregunta dos, desplieguen en los equipos sus fotografías y explicaciones guardadas en la memoria USB de la sesión anterior.</p> <p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA2.</p> <p>Plantilla QEQA2</p> <p>Explique a los estudiantes cómo trabajar en ella; indíqueles que cada equipo deberá trabajar en la hoja de la plantilla que les corresponde, por lo que deben seleccionar la pestaña del equipo al que pertenecen.</p> <p>Esta plantilla se utiliza durante la actividad, por ello se divide en cuatro partes. En ésta se trabajará la fase de “Indagación de ideas”, en la que los estudiantes deberán anotar sus</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>respuestas.</p> <p>En la pestaña Integración usted puede observar lo que sus alumnos escriben.</p>
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo • Cañón • Memoria USB <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Power point • Google docs • HP Digital Classroom • Word <p>Documentos de apoyo para el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guía para distribuir los reactivos <p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo lo explican? • Guía para probar la explicación de Valentino • Guía para probar la explicación de Mabel • Guía para probar la explicación de Alex • Guía para probar la explicación de Inés <p>Material común a todos los equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 probeta de 100 mL • 1 piceta con agua destilada • 1 espátula 	<p>SM Para repartir los reactivos a los diferentes equipos se puede apoyar en la siguiente liga.</p> <p>“Guía para distribuir los reactivos”</p> <p>SM En caso de que los alumnos requieran trabajar con más material, indíqueles que lo pueden solicitar, siempre y cuando esté justificado su uso.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • 4 vasos de precipitados de 100 mL • 4 agitadores de vidrio • 2 espátulas • 4 vidrios de reloj <p>Material específico para el experimento 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 balanza digital <p>Material específico para el experimento 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 tabla periódica <p>Material específico para el experimento 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 microscopio estereoscópico <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cloruro de sodio (NaCl) • Yoduro de potasio (KI) • Hidróxido de sodio (NaOH) • Dióxido de silicio (SiO₂) • Cobre (Cu) (en laminillas) 	
Desarrollo	<p>Indique a sus alumnos que, en esta parte de la actividad, someterán a prueba la explicación con la que estuvieron de acuerdo.</p> <p>Cada equipo propondrá un experimento sencillo siguiendo una guía de trabajo, llamada “Guía para probar la explicación de...”.</p>	<p>SM AT</p> <p>Para enviarles a los equipos de cómputo los archivos “Guías para probar la explicación de...”, se sugiere emplear el programa de monitoreo HP Digital Classroom, el cual le ofrece como opción la función de enviar y recibir archivos.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Cuando finalicen, pida que guarden el archivo generado en la memoria USB y que preparen una breve presentación para mostrar sus resultados en una exposición.</p>	<p>SD Cuando todos los equipos confirmen la recepción del archivo correspondiente, explique que deberán seguir las instrucciones y responder las preguntas planteadas; asimismo, informe a sus estudiantes del tiempo con el que cuentan para el desarrollo de sus actividades experimentales.</p> <p>“Guía para probar la explicación de Valentino” “Guía para probar la explicación de Mabel” “Guía para probar la explicación de Alex” “Guía para probar la explicación de Inés”</p> <p>SD Es importante que los procedimientos experimentales que sus alumnos propongan sean revisados antes de que se lleven a cabo; esto con la intención de detectar procedimientos que se alejen de los objetivos de cada explicación.</p> <p>SD Aclare a sus alumnos que el material con el que cuentan es el básico, y en caso de requerir material extra, se les puede proporcionar, siempre y cuando justifiquen su uso.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>SD Indique a sus alumnos que en sus exposiciones deben centrarse en</p> <ul style="list-style-type: none"> • La explicación planteada • La hipótesis propuesta • El procedimiento realizado • Los resultados que se obtuvieron • Las conclusiones a las que llegaron <p>AT Para mostrar las exposiciones de sus estudiantes puede utilizar la función Estudiante modelo del programa de monitoreo HP Digital Classroom.</p> 
Análisis de resultados	<p>Para analizar la información generada en las presentaciones, indique a sus estudiantes que, por equipo, respondan a las siguientes preguntas empleando la plantilla de Google docs correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Todas las sustancias sólidas son insolubles en agua?, justifiquen su respuesta. 2. ¿Todas las sustancias pesadas son insolubles en agua?, justifiquen su respuesta. 3. ¿El tipo de átomos que forman a las sustancias influye en su solubilidad en agua?, justifiquen su respuesta. 4. ¿La forma cristalina de las sustancias puede influir en su solubilidad en agua?, justifiquen su respuesta. 	<p>SD Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA2.</p> <p>AT</p> <p>Plantilla QEQA2</p> <p>SD Se sugiere orientar la plenaria, vinculando los resultados experimentales de los equipos, para llegar a un consenso en donde se evidencie que la explicación de que el piercing no se disuelve por el tipo de átomos que lo forman ofrece la información más relevante.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	Cuando todos los equipos hayan terminado de responder las preguntas, indíqueles que compartan sus respuestas con el resto del grupo en una plenaria.	
Construcción de explicaciones	<p>Oriente a sus estudiantes para que, integrados en equipos, respondan las siguientes preguntas en la planilla de Google docs correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Con base en lo que han trabajado en esta actividad, ¿modificarían los dibujos y explicaciones que realizaron en la actividad anterior?, ¿por qué? 2. ¿Cuál explicación permite conocer por qué algunas sustancias se disuelven en agua y otras no?, ¿por qué? 	<p>SD Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA2. </p> <p>Plantilla QEQA2</p> <p>AT Para ayudar a sus alumnos a responder la pregunta 1 de esta sección, puede sugerirles abrir el archivo correspondiente de la memoria USB, para visualizar sus dibujos y explicaciones.</p> <p>SD Haga énfasis en el hecho de que el tipo de átomos que forman a las sustancias es una explicación de mayor alcance que las otras, ya que ofrece información valiosa para saber si serán solubles en agua o no.</p> <p>Explique que aquellas sustancias formadas por átomos metálicos muy probablemente no sean solubles en agua; las sustancias formadas por átomos metálicos y no metálicos con gran posibilidad sean solubles en agua, y aquellas sustancias formadas por átomos no metálicos es posible que no lo sean.</p>

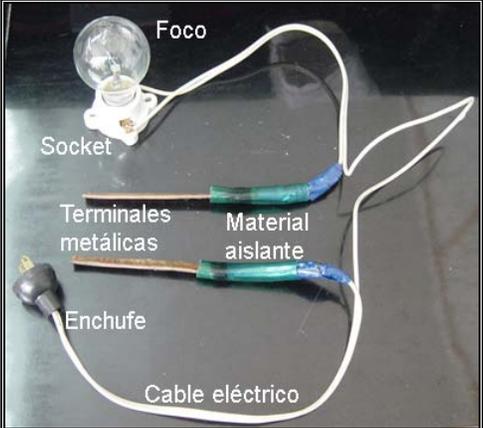
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Para cerrar esta actividad, pida a sus alumnos que con base en lo analizado en esta actividad, reflexionen para responder las siguientes preguntas en la plantilla correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué el <u>piercing</u> de Cuca no se disolvió en el agua de mar? 2. ¿Por qué la arena de mar no se disuelve en el agua de mar? 3. ¿Por qué algunas sales están disueltas en el agua de mar? 4. Después de realizar esta actividad, ¿cuál de las explicaciones de los amigos de Cuca los ayuda a entender por qué ciertas sustancias sí se disuelven en agua y otras no? 	<p>SD AT</p> <p>Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA2. </p> <p>Plantilla QEQA2</p> <p>SD</p> <p>Ayude a sus alumnos a formular una conclusión encaminada a explicar que el <u>piercing</u> no se disolvió por el tipo de átomos que lo forman, y haga énfasis en que, si bien esta explicación es la más útil de las cuatro, se requiere contar con más información que lo ayude a explicar cómo influye el tipo de átomos para que una sustancia se disuelva o no en el agua.</p>

Secuencia: Reacción química
Actividad 3. Clasificaciones más allá de lo evidente
Duración estimada: 150 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar, plantee al grupo el siguiente ejercicio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En un frasco hay 50 g de una sustancia sólida, de apariencia cristalina, cuya fórmula es $ZnCl_2$. Con esta información ¿podrían saber si esa sustancia es soluble en agua?, ¿por qué? 	<p>SD Con las respuestas de sus estudiantes, propicie una lluvia de ideas y oriéntelas para reconocer la importancia que tiene saber el tipo de átomos que forman a las sustancias como una explicación que permite conocer, en un primer acercamiento, si las sustancias serán solubles en agua o no.</p>
Indagación de ideas	<p>Indique a sus alumnos que elaboren un mapa conceptual empleando el archivo Un mapa de nuestras ideas y que lo guarden en la memoria USB y en la carpeta Entrega de actividades.</p> <p>Posteriormente solicíteles que expliquen brevemente sus mapas conceptuales.</p>	<p>SD Si lo considera apropiado, explique a sus alumnos cómo elaborar un mapa conceptual. Para ello puede apoyarse en el documento Posibilidades didácticas de los mapas conceptuales en ciencias químicas.</p> <p>Posibilidades didácticas de los mapas conceptuales en ciencias químicas</p> <p>SD En caso de ser necesario, explique a sus alumnos el funcionamiento básico del programa Inspiration, así como la forma de guardar el archivo que generen.</p> <p>SM AT SM Para enviar el archivo emplee la función Enviar y abrir que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>Un mapa de nuestras ideas</p> <p>SD Es importante indicar a sus alumnos el tiempo con el que cuentan para el desarrollo de su mapa conceptual.</p> <p>AT Indique a sus alumnos cómo guardar los archivos generados en la carpeta Entrega de actividades. Usted podrá recuperar los documentos de cada equipo abriendo la carpeta Archivos recibidos.</p> <p>AT Puede monitorear el trabajo que realiza cada equipo a través del HP Digital Classroom. </p> <p>SD En los mapas conceptuales elaborados por sus alumnos probablemente identificará algunas ideas previas, entre las que puede encontrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El concepto sustancia es sinónimo de elemento, compuesto o átomo. • Un elemento es una sustancia simple. • Un elemento es una forma de sustancia química. • Un elemento es una clase especial de una sustancia química.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>Asimismo, puede detectar errores conceptuales en las clasificaciones que los alumnos propongan; por ejemplo, clasificar el mercurio como compuesto o el agua como elemento.</p> <p>También puede encontrar que para los alumnos los compuestos son mezclas de elementos.</p>
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo • Cañón • Memoria USB <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Power point • Google docs • HP Digital Classroom • Word • Inspiration <p>Documentos de apoyo para el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidades didácticas de los mapas conceptuales en ciencias químicas • Guía para distribuir los reactivos • Estimación del punto de fusión de las sustancias 	<p>SD Es conveniente que cada equipo trabaje con dos sustancias cuya naturaleza química sea diferente. Si lo considera conveniente, puede distribuir los reactivos tomando en cuenta la propuesta que contiene el documento “Guía para distribuir los reactivos”.</p> <p>“Guía para distribuir los reactivos”</p> <p>SM Compruebe previamente que el agua destilada que se va a utilizar no conduzca la corriente eléctrica, de lo contrario podría falsear los resultados que sus alumnos obtengan.</p> <p>SM En caso de no contar con mentol, lo puede sustituir por yodo, grafito o carbón en polvo.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un mapa de nuestras ideas • Ejercicio 1: clasificación de elementos • Ejercicio 2: clasificación de sustancias por el tipo de elementos que las forman • Ejercicio 3: desarrollo de la práctica <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 espátulas • 2 vidrios de reloj • 2 vasos de precipitados de 100 mL • 2 agitadores de vidrio • 1 piceta con agua destilada • 1 circuito para verificar la conductividad eléctrica (véase esquema) • 1 microscopio estereoscópico • 2 tubos de ensayo de policarbonato • 1 gradilla • 2 pinzas para tubo de ensayo • 1 micromechero <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parafina ($C_{25}H_{52}$) • Azufre (S_8) • Mentol ($C_{10}H_{20}O$) • Dióxido de silicio (SiO_2) • Zinc (Zn) • Cobre (Cu) • Hierro (Fe) • Aluminio (Al) 	<p>SM En el siguiente esquema está ilustrado un circuito para verificar la conductividad eléctrica</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Yoduro de potasio (KI) • Cloruro de calcio (CaCl₂) • Fluoruro de sodio (NaF) • Cloruro de sodio (NaCl) <p>Otros materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabla periódica 	
Desarrollo	<p>Informe a sus alumnos que van a realizar tres ejercicios, de los cuales los dos primeros serán desarrollados en archivos electrónicos, y el tercero será un ejercicio experimental.</p> <p>Ejercicios 1 y 2 Envíe a los equipos los archivos correspondientes a los dos primeros ejercicios e indíqueles que lean los documentos, para desarrollar lo que allí se les solicita.</p> <p>Cuando finalicen, pídale que los guarden en la memoria USB y en la carpeta <i>Entrega de actividades</i>.</p> <p>Ejercicio 3 Reparta las sustancias a los equipos e indíqueles que deberán elaborar un procedimiento experimental siguiendo las indicaciones del documento impreso Desarrollo de la práctica.</p>	<p>SD Esta fase está organizada en torno a tres ejercicios principales. En el primero de ellos, se pretende que los alumnos clasifiquen como metales y no metales un conjunto de elementos químicos. En el segundo ejercicio, el objetivo se centra en clasificar un conjunto de sustancias considerando el tipo de elementos que las conforman. El tercer ejercicio se orienta a la determinación experimental de algunas propiedades de un conjunto de sustancias, para su posterior clasificación; por ello, es importante que los ejercicios sean resueltos de manera secuencial.</p> <p>SD Tome en cuenta que en el primer ejercicio pueden surgir dudas al clasificar el aluminio y el silicio, ya que estos son metaloides. En este caso, oriente a sus alumnos para que consideren el aluminio como metal y el silicio como no metal.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar	
Fase	Descripción	Descripción	
Desarrollo	<p>Los resultados que obtengan, deberán registrarlos en la tabla correspondiente del documento.</p> <p>Solicite a sus alumnos que compartan la información que generaron con sus compañeros, en una breve exposición con la intención de que todos tengan completa la información.</p>	<p>SM Para enviar a todos los equipos los archivos correspondientes a los primeros ejercicios, emplee la función Enviar y abrir que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom.</p> <p>AT</p> <p>"Clasificando de elementos"</p> <p>"Clasificación de sustancias por el tipo de elementos que las forman"</p>	
		<p>AT Puede monitorear el trabajo que realiza cada equipo a través del HP Digital Classroom.</p> <p>SM Tenga presente que el ejercicio 3 (la actividad experimental) se entregará a sus alumnos en forma impresa. Usted puede obtener el documento en la siguiente liga:</p> <p>"Desarrollo de la práctica"</p> <p>SD Recuerde a sus alumnos que algunas de las sustancias con las que van a trabajar forman parte de los materiales presentados en el caso de Cuca, y lo que se pretende con ellas es realizar una serie de experimentos que permitan conocer algunas propiedades para su posterior clasificación.</p> <p>SD</p>	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>SD Es importante que los procedimientos experimentales que sus alumnos propongan sean revisados antes de que se lleven a cabo; esto con la intención de detectar procedimientos que se alejen de los objetivos planteados en las preguntas.</p> <p>SD AT Puede orientar las observaciones que sus alumnos realicen en el microscopio estereoscópico para reconocer las características morfológicas de las sustancias, que pueden ir desde la apreciación de colores, la refracción de la luz, los tipos de ángulos, el brillo metálico y la diafanidad, hasta la observación de formas geométricas definidas.</p> <p>SM Es necesario explicar a sus alumnos cómo operar el circuito para verificar la conductividad eléctrica y las precauciones que se deben tener en cuenta al trabajar con electricidad.</p> <p>Explique también a sus alumnos que, antes de conectar el circuito para verificar la conductividad eléctrica, deben asegurarse de que las terminales del aparato para detectar la conductividad estén libres de contaminantes que podrían falsear sus resultados, para lo cual es recomendable enjuagarlos con agua destilada después de cada determinación.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>SM Para tener una estimación de la temperatura de fusión, puede emplear la siguiente liga, en la que se propone una sugerencia de escala.</p> <p>“Estimación de punto de fusión de las sustancias”</p> <p>SD Es muy importante indicar a sus alumnos el tiempo con el que cuentan para el desarrollo de cada uno de los ejercicios.</p>
Análisis de resultados	<p>Para analizar los resultados, pida a sus estudiantes que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Del primer ejercicio, ¿tuvieron alguna dificultad en clasificar a los elementos químicos?, ¿por qué? 2. Del segundo ejercicio, ¿tuvieron alguna dificultad en clasificar a las sustancias por el tipo de elementos que las conforman?, ¿por qué? 3. Del tercer ejercicio, ¿hubo algún resultado que les haya sorprendido?, ¿por qué? 4. Tomando en cuenta los resultados experimentales, clasifiquen a las sustancias considerando aquellas que se comportaron de manera parecida. 	<p>SD AT Indique a sus estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs QEQA3, en la fase “Análisis de resultados”. En esta plantilla sus estudiantes pueden observar al mismo tiempo sus respuestas y las de sus compañeros, lo que permite enriquecer las ideas.</p> <p>Plantilla QEQA3.</p> <p>SD Es importante que oriente a sus estudiantes para que analicen los resultados experimentales en conjunto, y no en forma segmentada, y así llegar a una clasificación más general.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>5. ¿Tienen algún parecido la clasificación de las sustancias realizada en el ejercicio 2 y la clasificación realizada en la pregunta anterior?, ¿por qué?</p> <p>Posteriormente, solicite a sus alumnos que en una breve plenaria expongan las respuestas a las preguntas anteriores.</p>	<p>La clasificación que se pretende que los estudiantes realicen, en función de las propiedades de las sustancias, es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación 1: sustancias que en estado sólido no conducen la corriente eléctrica, sí se disuelven en agua, sí conducen la corriente eléctrica en disolución acuosa y poseen altos puntos de fusión. En ésta se encuentran: el yoduro de potasio (KI), el cloruro de calcio (CaCl_2), el fluoruro de sodio (NaF) y el cloruro de sodio (NaCl). • Clasificación 2: sustancias que en estado sólido no conducen la corriente eléctrica, no se disuelven en agua, por lo que no es posible determinar si conducen la corriente eléctrica en disolución acuosa y poseen bajos puntos de fusión. En ésta se encuentran: la parafina ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$), el azufre ($\text{S}_8$), el mentol ($\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$) y el dióxido de silicio (SiO_2). • Clasificación 3: sustancias que poseen brillo metálico, en estado sólido sí conducen la corriente eléctrica, no se disuelven en agua, por lo que no es posible determinar si conducen la corriente eléctrica en disolución acuosa y poseen altos puntos de fusión.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados		En ésta se encuentran: el zinc (Zn), el cobre (Cu), el hierro (Fe) y el aluminio (Al).
Construcción de explicaciones	<p>Pida a sus estudiantes que contesten la siguiente pregunta, en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿A qué se deberá que las sustancias, que fueron clasificadas en la actividad experimental, tengan propiedades similares?, justifiquen su respuesta. <p>Quando todos los equipos hayan contestado, inicie una discusión con las respuestas de sus alumnos y pídale que escuchen las justificaciones de cada equipo.</p>	<p>SD AT Indique a sus estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs, QEQA3, en la fase “Construcción de explicaciones”. </p> <p>Plantilla QEQA3.</p> <p>SD Promueva la participación de los equipos iniciando una plenaria, la cual deberá orientarse en explicar que las uniones entre los diferentes tipos de elementos químicos son las responsables del comportamiento de las sustancias a las que llamamos propiedades.</p>
Conclusiones	<p>Para finalizar, solicite a sus estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> Cuando Cuca fue a la playa observó que ni la arena ni su <u>piercing</u> se llegaban a disolver en el agua del mar, ¿cómo lo explican? ¿Será la misma explicación por la cual ni las rocas ni los barcos se disuelven en el agua de mar? Justifiquen su respuesta. 	<p>SD Comente las respuestas de sus alumnos, enfatizando que hay una estrecha relación entre las propiedades que manifiestan las sustancias con el tipo de elementos que las constituyen.</p> <p>Con esta idea se puede explicar escuetamente por qué el <u>piercing</u> de Cuca no se disolvió en agua y es posible predecir si otras sustancias, como el caso planteado al inicio de la actividad, lo pueden llegar a hacer.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>3. ¿Hay alguna relación entre las propiedades de las sustancias y el tipo de elementos químicos que las forman?, ¿cuál?</p> <p>Comente brevemente las repuestas de sus alumnos.</p>	<p>Sin embargo, es importante enfatizar que no sólo son los tipos de átomos los responsables de las propiedades de las sustancias, sino que es la forma en cómo están unidos esos átomos lo que permite explicar ampliamente sus propiedades, explicación que será el objeto de análisis en las siguientes actividades.</p> <p>SD No se olvide de solicitar a sus alumnos que le entreguen el documento “Desarrollo de nuestra práctica” con los resultados, antes de finalizar la sesión.</p>

Secuencia: Enlace Químico
Actividad 4. No todo lo que brilla es oro, ni todo lo que se disuelve en agua es iónico
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar la actividad, plantee a sus alumnos las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo podrían reconocer cuál es el enlace químico que tienen las sustancias? 2. ¿Cómo explicarían algunas propiedades de las sustancias? 	<p>SD Se sugiere que, con las respuestas de sus alumnos, se genere una lluvia de ideas en la que reflexionen en la sesión anterior y comenten la relación entre las propiedades de las sustancias y el enlace químico.</p> <p>Sin embargo, destaque que, para explicar algunas propiedades de las sustancias, es necesario conocer la forma en la que los átomos se encuentran unidos en las sustancias, es decir; conocer su estructura química.</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a sus alumnos que, a partir de las sustancias empleadas en la actividad 3, contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles sustancias piensan que están formadas por moléculas? 2. ¿Por qué esas sustancias están formadas por moléculas? 3. ¿Cuáles sustancias piensan que no están formadas por moléculas? 4. ¿Por qué esas sustancias no están formadas por moléculas? 	<p>SD Para esta fase es necesario retomar las sustancias con que trabajaron en la actividad previa, para lo cual puede devolverles el documento “Desarrollo de la práctica”.</p> <p>SD Con las preguntas propuestas, se pretende averiguar las ideas previas de sus estudiantes relacionadas con las estructuras químicas. Algunas de las que puede encontrar son:</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> • Al unir cualquier tipo de átomos se formarán moléculas. • Las partículas que forman el cloruro de sodio constituyen un grupo de moléculas constituidas por átomos. • La estructura interna de un metal está formado por moléculas metálicas muy unidas. • La estructura interna de un cristal de cloruro de sodio está formada por piedritas o cristales muy pequeñitos. • La estructura interna de un cristal de cloruro de sodio está formada por átomos de sal. • Los elementos están constituidos por moléculas iguales, y los compuestos por moléculas diferentes. • Las moléculas [solamente] están constituidas por átomos iguales. • Las moléculas [solamente] están constituidas por átomos diferentes.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>SD AT</p> <p>Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA4. </p> <p>Plantilla QEQA4</p>
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo • Cañón • Memoria USB • Cámara web <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google docs • HP Digital Classroom • PowerPoint <p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación 1: modelo de enlace covalente • Simulación 2: modelo de enlace iónico • Simulación 3: modelo de enlace metálico • Cuestionario Para modelos... los del enlace químico. <p>Documentos de apoyo para el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiencia de cátedra Otras sustancias iónicas • Ligas para saber más de los mapas mentales 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Envíe a los equipos las tres simulaciones.</p> <p>Indique a sus alumnos que revisen, seleccionen y sintetizen la información para dar respuesta al cuestionario del documento impreso Para modelos... los del enlace químico.</p> <p>Posteriormente, solicíteles que intercambien sus cuestionarios para su revisión en una plenaria.</p>	<p>  Para desplegar las simulaciones en la pantalla de los equipos de los alumnos, emplee la función Enviar archivos que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom. </p> <p>Simulación 1: modelo de enlace covalente Simulación 2: modelo de enlace iónico Simulación 3: modelo de enlace metálico</p> <p> Debido a que en las simulaciones se emplean términos como configuración electrónica, capa de valencia, cationes, aniones y fuerza electrostática, es importante que los alumnos tengan claros esos conceptos.</p> <p>  Se sugiere que la observación de las simulaciones se realice en equipos de entre cuatro y seis estudiantes y que el cuestionario se conteste en parejas; para ello, entregue a cada pareja el documento impreso Para modelos... los del enlace químico.</p> <p>Cuestionario para modelos... Los del enlace químico</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>SD No olvide informar a sus alumnos del tiempo con el que cuentan para contestar el cuestionario.</p> <p>SD SM Una vez que los alumnos hayan terminado de contestar, se propone que los cuestionarios sean intercambiados en forma aleatoria entre los alumnos y de esta manera revisar las respuestas. No obstante, usted puede aprovechar la situación para generar una dinámica de participación de los equipos para que sean los alumnos quienes escuchen, analicen, ajusten y complementen las respuestas expresadas por los diferentes equipos y se llegue a un consenso grupal.</p> <p>SD Puede iniciar la plenaria resaltando que en el nombre de las simulaciones se encuentra la palabra modelo, y que en química, como en otras ciencias, se emplean diferentes modelos para explicar, describir y predecir fenómenos.</p> <p>SD AT Es conveniente que, cuando se estén revisando las respuestas relacionadas con el modelo de enlace iónico, procure un espacio para explicar que las sustancias que tienen enlace iónico no se limitan a compuestos biatómicos, como las estudiadas hasta el momento, sino que hay un grupo de</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>sustancias iónicas en las cuales uno de sus iones está formado por la unión de dos o más átomos que pueden estar unidos por otros enlaces que no necesariamente pueden ser iónicos, como es el caso de NaNO_3, Na_2SO_4, NaHCO_3.</p> <p>SM AT Puede complementar su explicación con la experiencia de cátedra descrita en la siguiente liga:</p> <p>Otras sustancias iónicas</p>
Análisis de resultados	<p>Indíqueles que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles estructuras se presentan en las simulaciones? 2. ¿Cuál es la estructura del cloruro de sodio (NaCl)? 3. ¿Cuál es la estructura del agua (H_2O)? 4. ¿Cuál es la estructura del níquel (Ni)? 5. ¿Cuál es la estructura del dióxido de silicio (SiO_2)? 	<p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA4.</p> <p>Plantilla QEQA4</p> <p>SD Es importante que guíe a sus alumnos para que reconozcan que las formas en cómo se unen los átomos son conocidas como <u>estructuras</u>, de tal manera que hay dos tipos de estructuras: moléculas y redes.</p> <p>SD Para el caso del SiO_2, es importante precisar a sus alumnos que ésta es una sustancia con enlaces covalentes; sin embargo,</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados		la estructura que la forma es similar a la del diamante; es decir, es una red covalente a través de la cual es posible explicar sus propiedades.
Construcción de explicaciones	<p>Indique a sus alumnos que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La forma en cómo está constituido el cloruro de sodio (NaCl), ¿permite explicar algunas de sus propiedades?, ¿por qué? 2. La forma en cómo está constituida el agua (H₂O), ¿permite explicar algunas de sus propiedades?, ¿por qué? 3. La forma en cómo está constituido el níquel (Ni), ¿permite explicar algunas de sus propiedades? 4. La forma en cómo está constituido el dióxido de silicio (SiO₂), ¿permite explicar algunas de sus propiedades? <p>Pídales que se organicen para recuperar la información a la que llegaron, empleando una dinámica de breves presentaciones orales.</p>	<p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA4. </p> <p>Plantilla QEQA4</p> <p>SD Se sugiere orientar la discusión grupal para aclarar la relación que existe entre las propiedades de las sustancias y su estructura química.</p>
Conclusiones	<p>Indique a su alumnos que respondan la siguiente pregunta en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Hay alguna relación entre las propiedades de las sustancias y su estructura química?, expliquen su respuesta 	<p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QEQA4. </p> <p>Plantilla QEQA4</p>

Secuencia: Enlace Químico
Actividad 5. Clasificaciones hacemos... enlaces químicos no sabemos
Duración estimada: 150 minutos

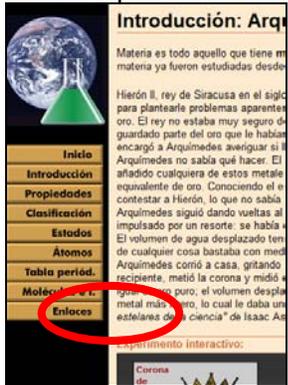
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar, genere una plenaria en donde se haga un repaso de los aspectos más relevantes de las sesiones anteriores.</p> <p>Posteriormente, plantee al grupo la siguiente pregunta:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué piensan que el cloruro de sodio tiene propiedades diferentes a las del dióxido de silicio y a las del cobre? 	<p>SD Para hacer la revisión de las sesiones anteriores, considere los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la actividad 1, donde se presentó el caso de Cuca, destaque la investigación que sus alumnos hicieron para tener elementos que permitieran explicar la solubilidad en el agua de algunos materiales. • De la actividad 2, donde se plantearon posibles explicaciones, resalte que aquella en donde se analiza el tipo de átomos que forman a las sustancias ofrece información valiosa para saber si serán solubles en agua o no. • De la actividad 3, donde se realizaron una serie de experimentos que conducen a clasificar algunas sustancias, enfatice que otras propiedades también estuvieron determinadas por el tipo de átomos que componen a las sustancias.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto		<ul style="list-style-type: none"> De la actividad 4, donde se analizaron algunas simulaciones, recalque las estructuras químicas de las sustancias que fueron presentadas y que se relacionan con algunas de sus propiedades. <p>SD Propicie una reflexión encaminada a que el conocimiento del tipo de átomos que forman a las sustancias es una primera aproximación para saber algunas de sus propiedades, enfatizando que aquello que determina las propiedades es la forma en cómo esos átomos se encuentran unidos.</p>
Indagación de ideas	<p>Explique a sus alumnos que por cada ficha de trabajo deberán hacer un dibujo.</p> <p>Sugiera que dividan cada ficha de tal manera que en una parte se encuentre el dibujo y en la otra su explicación; solicite a sus alumnos que en ellas</p> <ol style="list-style-type: none"> Dibujen cómo consideran que están unidos los átomos en el NaCl y expliquen su dibujo. Dibujen cómo consideran que están unidos los átomos en el SiO₂ y expliquen su dibujo. Dibujen cómo consideran que están unidos los átomos en el Cu y expliquen su dibujo. 	<p>SD AT Pídales que guarden las fotografías de sus dibujos en una memoria USB, ya que serán empleadas posteriormente.</p> <p>SD En las explicaciones y dibujos de sus alumnos, posiblemente identificará algunas ideas previas, entre las que se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Un átomo de sodio solamente se une a un átomo de cloro para formar cloruro de sodio.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	Indique a sus estudiantes que documenten sus dibujos y explicaciones de manera electrónica, empleando la cámara web.	<ul style="list-style-type: none"> • El cloruro de sodio solamente está formado por dos iones de carga opuesta. • Entre los átomos de los elementos no metálicos hay un “palito” que los llega a unir para formar compuestos. • Los átomos de los elementos metálicos están unidos entre sí por cargas.
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo con conexión a internet • Cañón • Memoria USB • Cámara web <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google docs • HP Digital Classroom <p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Página web <i>Iniciación interactiva a la materia</i> • <i>Nuestra síntesis de información</i> • <i>Desarrollo de nuestra práctica</i> (elaborada en la actividad anterior) • Plantilla de Google docs QEQA3 • Presentación El final de la historia <p>Otros materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 fichas de trabajo blancas 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Primera parte Envíe a los equipos la página web Iniciación interactiva a la materia e indíqueles que revisen, seleccionen y sinteticen la información para dar respuesta a las preguntas planteadas en el documento impreso Nuestra síntesis de la información.</p> <p>Posteriormente, pídale que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Hay algo que sea común en las simulaciones que observaron?, justifiquen su respuesta. 2. ¿Hay algo que sea diferente en las simulaciones que observaron?, justifiquen sus respuestas. 	<p>SD Esta fase se encuentra organizada en dos partes: la primera tiene el propósito que sus alumnos revisen la información de un simulador y respondan a una serie de preguntas en relación con los enlaces químicos; la segunda parte pretende que sus estudiantes elaboren una nueva clasificación de sustancias, tomando en cuenta la información aportada por la simulación.</p> <p>SM AT Para desplegar la página web en la pantalla de los equipos de los alumnos emplee la función Inicio remoto que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom.</p> <p>Iniciación interactiva a la materia</p> <p>SD SM Para acceder a la sección en la página web que será utilizada, debe darse clic en el botón Empezar (véase el esquema 1).</p>
	<p>Segunda parte Entregue a los alumnos el documento que generaron en la actividad tres Desarrollo de la práctica e indíqueles que analicen la fórmula química de cada sustancia para que, con ayuda del documento impreso Nuestra síntesis de la información, hagan una nueva clasificación de las sustancias considerando el enlace químico que presentan.</p> <p>Solicite a sus alumnos que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p>	



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>3. ¿Cuáles sustancias presentan enlace iónico?, justifiquen su respuesta.</p> <p>4. ¿Cuáles sustancias presentan enlace covalente?, justifiquen su respuesta.</p> <p>5. ¿Cuáles sustancias presentan enlace metálico?, justifiquen su respuesta.</p> <p>Posteriormente, solicite a sus alumnos que expongan sus respuestas en una breve plenaria.</p>	<p>Esquema 1</p>  <p>Después, dar clic en el botón izquierdo que dice “Enlaces” (véase el esquema 2).</p> <p>Esquema 2</p>  <p>SM Entregue a cada equipo el documento impreso</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>Nuestra síntesis de la información</p> <p>SD En la exposición de las respuestas, es importante subrayar la relación que hay entre el tipo de átomos y los enlaces químicos, cómo se forman los enlaces químicos y algunas de sus características.</p> <p>SD De las respuestas que sus estudiantes emitan, destaque que el enlace químico está vinculado a un mismo fenómeno: la interacción entre un conjunto de átomos y electrones.</p> <p>SD Una de las desventajas de los simuladores que muestran la formación del enlace iónico es representar al cloruro de sodio, constituido por un átomo de cloro y un átomo de sodio, fomentando una idea previa en los alumnos. A pesar de que en la simulación empleada en esta actividad se aclara que este enlace ocurre entre un número muy grande de átomos de sodio y de átomos de cloro, formándose iones de carga opuesta, es muy importante enfatizar a sus alumnos que cada catión de Na^+ está rodeado de seis aniones Cl^-, mientras que cada anión Cl^- está rodeado de seis cationes Na^+.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>SD Debido a que en las simulaciones se emplean términos como iones y electrones de valencia, es importante que los alumnos tengan claros esos conceptos.</p> <p>SD AT Indique a los estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs QEQA5, en la fase “Desarrollo”. En esta plantilla, sus estudiantes pueden observar al mismo tiempo sus respuestas y las de sus compañeros, lo que les permitirá enriquecer sus ideas.</p> <p>Plantilla QEQA5</p> 
Análisis de resultados	<p>Para continuar, explique a sus alumnos que van a comparar las clasificaciones de las sustancias que hicieron en la actividad 3 y en ésta.</p> <p>Envíeles la plantilla de Google docs QEQA3, generada en la actividad 3, e indíqueles que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs correspondiente a esta sesión:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Hay similitudes entre las dos clasificaciones de las sustancias?, ¿cuáles son? 2. ¿Hay diferencias entre las dos clasificaciones de las sustancias?, ¿cuáles son? 	<p>SM AT Envíe a sus alumnos la plantilla de Google docs QEQA3.</p> <p>Plantilla QEQA3</p> <p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, utilice la plantilla de Google docs QEQA5, en la fase “Análisis de resultados”.</p> <p>Plantilla QEQA5</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>3. ¿Cambiarían de ubicación alguna(s) de la(s) sustancia(s) de su primera clasificación?, ¿por qué?</p> <p>4. ¿Hay propiedades comunes entre las sustancias que presentan enlaces iónicos?, ¿cuáles son?</p> <p>5. ¿Hay propiedades comunes entre las sustancias que presentan enlaces covalente?, ¿cuáles son?</p> <p>6. ¿Hay propiedades comunes entre las sustancias que presentan enlaces metálicos?, ¿cuáles son?</p> <p>Pida a sus alumnos que comenten sus respuestas en una plenaria.</p>	<p>SD Para que sus alumnos lleguen a relacionar las propiedades de las sustancias con su enlace químico, es conveniente que los oriente y apoye en el proceso de comparación de las clasificaciones que realizaron, remarcando que la primera clasificación se hizo tomando en cuenta propiedades similares, mientras que la segunda clasificación se hizo con base en un fundamento teórico relacionado con el enlace químico de las sustancias.</p>
Construcción de explicaciones	<p>Indique a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <p>1. En el mar, además del cloruro de sodio (NaCl), hay otros compuestos disueltos como el cloruro de magnesio (MgCl₂), el cloruro de calcio (CaCl₂) y el bromuro de sodio (NaBr), ¿cómo explican que esos compuestos están disueltos en el mar?</p> <p>2. Si tuvieran una muestra de agua del mar, ¿qué propiedades tendría este material? Justifiquen su respuesta.</p>	<p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, utilice la plantilla de Google docs QEQA5, en la fase “Construcción de explicaciones”.</p> <p>Plantilla QEQA5</p> <p>SD Se sugiere que sus alumnos compartan sus respuestas con el resto del grupo, y a partir de sus explicaciones es importante hacerles notar que:</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>3. Si el principal componente de la arena en una playa es el dióxido de silicio (SiO_2), ¿cómo explican que la arena no se disuelve en el agua del mar?</p> <p>4. Si tuvieran una muestra de arena de una playa, ¿qué propiedades esperarían que tuviera ese material? Justifiquen su respuesta</p> <p>5. Los piercings, además del níquel (Ni), están constituidos por otros componentes como el titanio (Ti), la plata (Ag) y el hierro (Fe), considerando esta información, ¿por qué el <u>piercing</u> de Cuca no se disolvió al caer al mar?</p> <p>6. Si tuvieran un <u>piercing</u> parecido al de Cuca, ¿qué propiedades esperarían que tuviera ese material?, justifiquen su respuesta.</p> <p>Pida a sus alumnos que comenten sus respuestas en una breve plenaria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Las preguntas 1, 3 y 5 se refieren a compuestos; mientras que las preguntas 2, 4 y 6 se refieren a mezclas en donde están presentes esos compuestos. Las propiedades que presenta cada mezcla, es decir cada material, están en función de las sustancias que lo constituyen. Las sustancias poseen propiedades específicas, las cuales dependen del enlace químico que une a los átomos que los constituyen. Las sustancias cuyos átomos estén unidos por enlaces iónicos, es más probable que sean disueltos por el agua; mientras que, aquellas sustancias cuyos átomos estén unidos por enlaces covalentes o metálicos es poco probable que sean disueltos por el agua. Con esto se destaca la relación de la solubilidad con el enlace químico.
Conclusiones	<p>Para finalizar esta actividad, pida a los equipos que contesten la siguiente pregunta y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p>	<p>SD AT</p> <p>Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, utilice la plantilla de Google docs QEQA5, en la fase correspondiente a “Análisis de resultados”.</p> <p>Plantilla QEQA5</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar		
Fase	Descripción	Descripción		
Conclusiones	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Hay alguna relación entre el enlace químico que tienen las sustancias, sus propiedades y su estructura química?, expliquen su respuesta 2. Los dibujos que hicieron al inicio de la actividad, ¿permiten explicar por qué el cloruro de sodio tiene propiedades diferentes a las del dióxido de silicio y a las del cobre? Justifiquen su respuesta. 3. Si pudieran cambiar sus dibujos, ¿les harían alguna modificación?, ¿cuáles son? 	<p>SD Con las respuestas de sus alumnos, usted puede percatarse si sus ideas iniciales permanecieron iguales o se modificaron.</p> <p>SD Es importante que sus alumnos relacionen las propiedades de las sustancias con el enlace químico que éstas tienen.</p> <p>SD Para finalizar, envíe a sus estudiantes por medio del programa de monitoreo HP Digital Classroom la presentación en PowerPoint que se anexa, debido a que la actividad cierra el caso planteado que se ha analizado a lo largo de esta secuencia.</p>		
	<p>Posteriormente, explique a sus alumnos que, para concluir la secuencia, van a trabajar en el archivo electrónico El final de la historia.</p>	<p>El final de la historia</p>		
	<p>Envíe a los equipos el archivo correspondiente e indíqueles que lean las diapositivas y desarrollen lo que en ellas se pide.</p>	<p>AT Para desplegar la presentación de PowerPoint en la pantalla de los equipos, emplee la función Inicio remoto que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom.</p>		
	<p>Cuando terminen, pídeles que lo guarden en la carpeta Entrega de actividades.</p> <p>Concluya la sesión proyectando la redacción de la explicación además de los mapas mentales de sus alumnos y coméntelos brevemente.</p>	<p>AT Para proyectar el trabajo de sus estudiantes, tanto en el pizarrón como en los equipos de computo, emplee la función “Estudiante modelo” que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom.</p>		

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones		<p>SD En los comentarios finales, usted puede incluir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hay una estrecha relación entre el enlace químico de las sustancias, sus propiedades y la estructura química que éstas poseen. • El enlace químico es un fenómeno eléctrico. • Términos como <u>molécula</u> y <u>redes</u> hacen referencia a la estructura química de las sustancias y pueden tener correspondencia con enlaces químicos específicos. • Para explicar las propiedades de las sustancias, el enlace químico emplea el modelo covalente, el modelo iónico y el modelo metálico. <p>SD SM En caso de requerir información sobre cómo elaborar un mapa mental puede consultar los siguientes documentos:</p> <p>Para saber más de los mapas mentales</p>



Secuencia

REACCIÓN QUÍMICA

Asignatura	CCH: QI y QIII ENP: QIII
Autores	Castelán Sánchez Margarita, Herrera Hernández Alfredo César (CCH) Alarcón Vázquez Natalia (ENP) Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia (CCADET)
Población	Estudiantes entre 15 a 17 años de edad CCH: primer semestre ENP: quinto año
Unidad en la que se inserta	CCH: Química I. Primera unidad. Agua, compuesto indispensable ¿Es el agua un compuesto o un elemento? Segunda unidad: Oxígeno, componente activo del aire ¿Cómo actúa el oxígeno del aire sobre los elementos? ¿Qué les sucede a las sustancias al quemarlas? Química III. Segunda Unidad. Industria minero-metalúrgica ¿Cómo se obtienen los metales? ¿Por qué son importantes los metales? Tercera unidad. Fertilizantes: Productos químicos estratégicos ¿Cómo se sintetizan los fertilizantes químicos? ENP: Química III. Primera unidad: La energía, la materia y los cambios. Tema: 1.2. La materia y los cambios. Subtemas 1.2.6. Propiedades químicas y cambios químicos. 1.2.7. Ley de la conservación de la materia. Segunda unidad: Tema: 2.2 Reactividad de los componentes del aire. Subtemas 2.2.2. Reacciones del oxígeno con metales y no metales. Tema: Calidad del aire. Sub tema: 2.3.7. Lluvia ácida
Duración	Tres sesiones de 50 minutos, una sesión de 100 minutos y una de 150 minutos. Sesión 1 Actividad 1. “Reconociendo los cambios” (50 minutos) Sesión 2 Actividad 2. “Cambio químico y reacción química ¿hay diferencia?” (50 minutos) Sesión 3 Actividad 3. “En busca de un lenguaje común” (50 minutos)

Secuencia didáctica: **REACCIÓN QUÍMICA I**

<p>Duración</p>	<p>Sesión 4 Actividad 4. “Diferentes formas de decir lo mismo” (100 minutos) Sesión 5 Actividad 5. “Buscando significados” (200 minutos)</p>
<p>Objetivos</p>	<p>En las sesiones presenciales, el alumno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificará las diferencias entre cambio físico y cambio químico; • Comprenderá la diferencia entre ecuación química y reacción química; • Expresará mediante ecuaciones químicas, algunas reacciones químicas; • Obtendrá información de las reacciones químicas a partir de sus ecuaciones; • Comprenderá el fundamento de la ley de la conservación de la materia; e • Identificará la información que se puede obtener a partir de una ecuación química.
<p>Contenido temático</p>	<p>Cambio físico Cambio químico Reacción química Ecuación química Ley de la conservación de la masa</p>

Introducción

Desde antes de que el hombre apareciera en la Tierra se han llevado a cabo diferentes reacciones químicas dando origen a diversos cambios, dentro de los que destacan aquellos que favorecieron la transformación de una atmósfera no compatible con la vida a una en donde pueden florecer diversas formas de vida. Desde que el hombre existe, las reacciones químicas han acompañado al ser humano. Sin embargo, a pesar de estar presentes en la evolución humana, no es tan fácil reconocerlas ni mucho menos comprenderlas en su totalidad.

En la Naturaleza se llevan a cabo reacciones químicas que nos resultan familiares y que observamos en algunos fenómenos como la erupción de un volcán, los incendios forestales, la putrefacción de la materia orgánica, y muchos más, con los que hemos aprendido a vivir.

El hombre ha empleado para su beneficio diversos procedimientos que implican reacciones químicas, tal es el caso de la cocción de los alimentos que mejora su sabor y los hace más digeribles, algunos métodos de conservación de alimentos - como el ahumado o la fermentación del jugo de frutas que alargan su tiempo de vida-, permitiendo consumirlos en épocas del año en que no sería posible obtenerlos directamente de su entorno.

La presente secuencia didáctica pretende apoyar en la comprensión de las reacciones químicas a partir de cinco actividades que abordan el tema, haciendo una introducción gradual al concepto de reacción química y a los diferentes conceptos relacionados con la misma.

La primera actividad tiene como objetivo que el alumno sea capaz de identificar, clasificar y diferenciar un cambio físico de un cambio químico a partir de observar las características y manifestaciones de cada uno de los experimentos trabajados en ella. Asimismo, se espera que los estudiantes puedan reconocer que los cambios en el estado de agregación de una sustancia implican cambios físicos, mientras que la transformación de las

sustancias en otras con características y propiedades diferentes implica un cambio químico.

En la segunda actividad, se busca acercar a los alumnos al concepto de reacción química realizando dos experimentos cuyas manifestaciones evidencian claramente un cambio. De igual manera, que este primer acercamiento les permita reconocer que para que ocurra un cambio químico es necesario que ocurra una reacción química.

En la tercera actividad, se espera que los estudiantes se acerquen de manera clara y sencilla a las diferentes formas de representar una reacción química a partir del uso de un lenguaje químico común, así como establecer la diferencia entre los conceptos de ecuación química y reacción química.

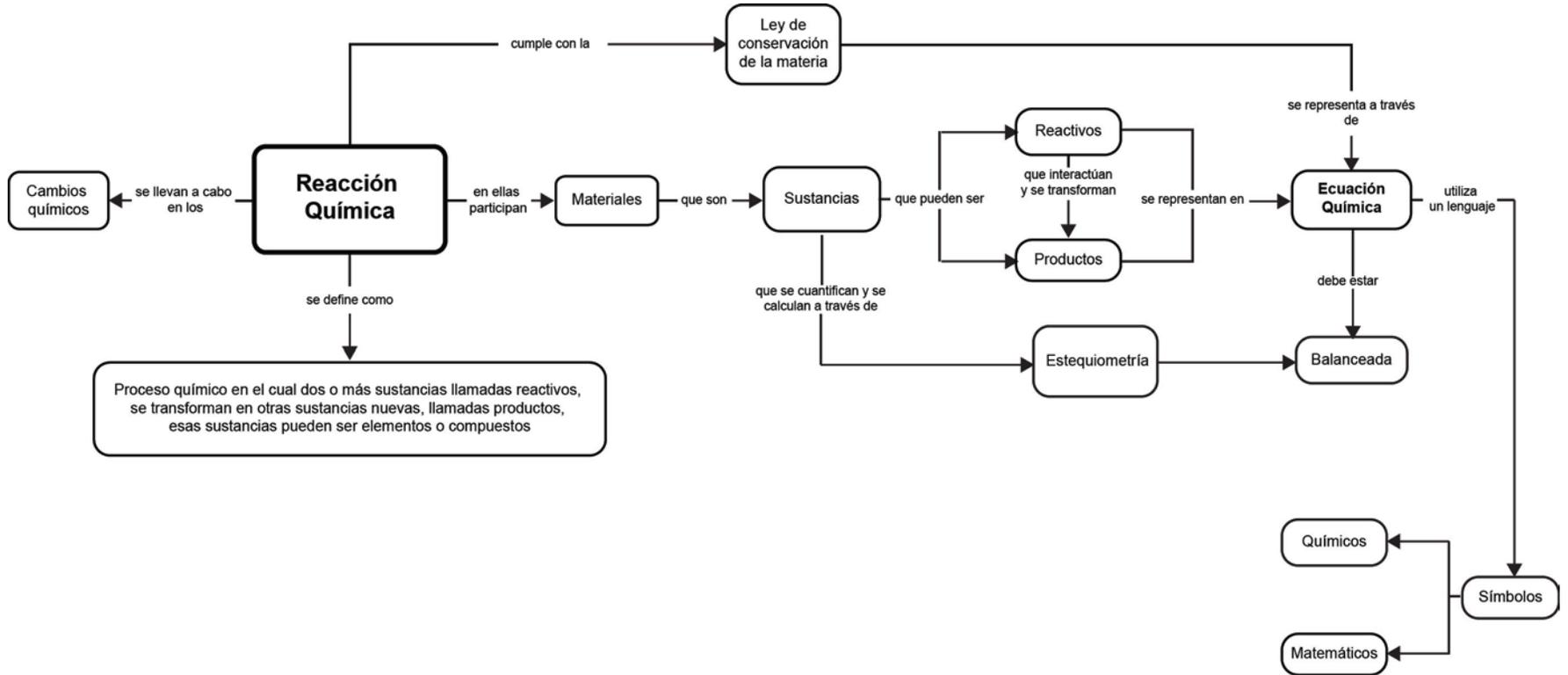
En la cuarta actividad, se pretende que los alumnos comprendan que la masa se conserva en todas las reacciones químicas. Sin embargo, existen reacciones químicas que por las características de sus reactivos y productos no resulta fácil su cuantificación. En esta actividad se llevará a cabo una reacción química en tres sistemas diferentes, lo que permitirá que los estudiantes observen las diferencias en la masa de cada uno de los sistemas, según las características en que se lleva a cabo la reacción química. En esta actividad, se hace énfasis en la importancia que tiene la representación de las reacciones químicas a través de ecuaciones.

El objetivo de la quinta actividad es que los estudiantes puedan obtener información de las sustancias y las condiciones en que se lleva a cabo una reacción química a partir de su ecuación. Dentro de la información que pueden obtener de una ecuación química está la siguiente: cuáles son las sustancias que están reaccionando, qué sustancias se forman, los estados de agregación de las sustancias que participan en ella, los elementos químicos que intervienen en la reacción química. Con esta quinta actividad se cierra la secuencia didáctica, por lo que en ella se incluyen todos los conceptos abordados en las cinco actividades que la constituyen.

Descripción del mapa conceptual

El mapa conceptual de esta secuencia didáctica tiene como tema central el estudio de las reacciones químicas que se entienden como la transformación de los materiales que participan en ellas en sustancias con características y propiedades diferentes a las iniciales. Las reacciones químicas en dicha secuencia se abordan desde la visión fenomenológica de los cambios químicos, hasta la visión representacional a través de la ecuación química, la cual se explica a través de las partes que la componen como: los reactivos, los productos y la simbología química y matemática, abordando la ley de la conservación de la masa, cuya explicación y entendimiento es de suma importancia para el estudio de la estequiometría.

Mapa conceptual de reacción química



Requerimientos previos para las actividades					
Actividad	1	2	3	4	5
Reactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Bicarbonato de sodio • Vinagre o jugo de limón • Hielo 	<ul style="list-style-type: none"> • Disolución acuosa de cloruro de bario (BaCl_2) al 2%. • Disolución acuosa de sulfato de sodio (Na_2SO_4) al 2%. • Granalla de cinc • Ácido clorhídrico 1:1 	<ul style="list-style-type: none"> • Disolución acuosa de cloruro de bario al 2% • Disolución acuosa de sulfato de potasio al 2% • Hierro metálico • Disolución acuosa de sulfato de cobre (II) al 2% 	<ul style="list-style-type: none"> • Una tableta efervescente • Vinagre o ácido acético diluido al 5% (CH_3COOH) 	<ul style="list-style-type: none"> • 15 tornillos • 15 tuercas • 15 rondanas
Otros	<p>Plantilla de Google docs Acceso a Internet</p> <p>Revisar los videos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • manzana pudriéndose y deshielo 	<p>Plantilla de Google docs Acceso a Internet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liga a la hoja de seguridad del ácido clorhídrico. • Liga a la hoja de seguridad del cloruro de bario. <p>Liga a la hoja de seguridad del sulfato de sodio</p>	<p>Plantilla de Google docs Acceso a Internet Cámara web</p>	<p>Plantilla de Google docs Acceso a Internet Cámara web</p>	<p>Plantilla de Google docs Acceso a Internet Cámara web</p> <p>Documentos de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad “¿qué les pasó a las piezas?” (Word) • “Mapa conceptual reacción química” (Inspiration)

Secuencia: Reacción química
Actividad 1. “Reconociendo los cambios”
Duración estimada: 50 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar la actividad, propicie una lluvia de ideas, pidiendo a los estudiantes que mencionen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tres cambios físicos que conozcan e identifiquen qué es lo que tienen en común. 2. Tres cambios químicos que conozcan e identifiquen que es lo que tienen en común. 	<p>SD A partir de la lluvia de ideas, puede percatarse del manejo que los estudiantes tienen de los conceptos cambio físico y cambio químico.</p>
Indagación de ideas	<p>Indique a los estudiantes que vean los videos “<i>Manzana pudriéndose</i>” y “<i>Deshielo</i>”.</p> <p>Pídales que respondan por equipo las siguientes preguntas, y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tipo de cambios observaron en el video de la manzana pudriéndose? 2. ¿Qué tipo de cambios observaron en el video del deshielo? 3. ¿Cómo reconocen que ha ocurrido un cambio físico? Expliquen. 4. ¿Cómo saben que ha ocurrido un cambio químico? Expliquen. 	<p>SD AT Envíe las ligas de los videos con ayuda del programa HP Digital Classroom. </p> <p style="text-align: center;">Manzana pudriéndose</p> <p style="text-align: center;">Deshielo</p> <p>SD Pida a sus estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs QRQA1, en la hoja que corresponde a su equipo. En la pestaña Integración, usted podrá ver las respuestas de cada uno de los equipos. </p> <p style="text-align: center;">Plantilla QRQA1</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>Entre las ideas previas más comunes que puede encontrar en las respuestas de los estudiantes, se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando algo cambia su forma respecto de lo que era antes, hay un cambio físico. • Un cambio físico es aquel en el que una reacción no rompe los compuestos. • Un cambio físico es un cambio de propiedades... puede fácilmente revertirse a su forma original. • Cambiar a una forma o estado diferente. No es fácil de revertir, entonces se habla de un cambio químico. • Los fenómenos físicos son reversibles, mientras que los fenómenos químicos no lo son. • Los cambios de fase no son reversibles. • Las burbujas (en agua hirviendo) contienen aire que viene del exterior: “cuando el agua sube a la superficie, se enfría y vuelve a bajar y puede tener algo así como aire atrapado en ella. • Si las burbujas en el agua hirviendo contienen aire es porque el agua se transformó en aire. • Las burbujas, en el agua hirviendo, son átomos de hidrógeno y oxígeno que se elevan (por separado) en el agua. <p>Es importante tener presente las respuestas que dan los estudiantes, para poder analizarlas y ver si durante la secuencia éstas son modificadas o persisten.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bicarbonato de sodio • Vinagre o jugo de limón • Hielo <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 vidrio de reloj • 1 pipeta de 5 mL • 1 propipeta • 1 espátula • 1 vaso de precipitados de 100 mL • 1 parrilla de calentamiento <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Plantilla de Google docs <p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <p>Videos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Manzana pudriéndose” y • “Deshielo” 	<p>SD Recuerde pedir a los estudiantes que lleven el hielo y el vinagre (el vinagre lo puede sustituir por jugo de limón).</p>
Desarrollo	<p>Explique a sus alumnos que realizarán dos experimentos: el primero consiste en añadir vinagre a un poco de bicarbonato; en el segundo calentarán un trozo de hielo hasta ebullición. Pida a los estudiantes que utilicen la plantilla de Google docs y</p> <p>1. que redacten en ella, qué piensan que sucederá en cada uno de los experimentos.</p>	<p>SD AT Recomiende a sus alumnos trabajar un experimento a la vez a fin de obtener la mayor información posible de cada uno de ellos. Recuérdeles que pueden documentar el experimento a través del uso de la cámara web.</p> <p>SM Se puede colocar un vidrio de reloj frío sobre el vaso de precipitados con el agua hirviendo para</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>2. que describan las características de los materiales al inicio y al final del experimento.</p> <p>3. que realicen la actividad anotando cualquier cambio que observen por mínimo que parezca.</p> <p>Solicite a los estudiantes que contesten la siguiente pregunta en la plantilla de Google docs:</p> <p>4. Expliquen qué sucedió en cada uno de los experimentos.</p> <p>Indíqueles que comparen sus resultados con los de sus compañeros y comenten las diferencias observadas.</p>	<p>que se condense el vapor de agua y sea más fácil explicar la reversibilidad de los fenómenos físicos.</p> <p>SM AT Para recuperar la información recopilada por los equipos en el momento en que se genera, puede recurrir a la plantilla de Google docs QRQA1.</p> <p>Plantilla QRQA1</p> 
Análisis de resultados	<p>Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿De qué son las burbujas que se generan en el experimento de calentamiento del hielo hasta ebullición del agua? Expliquen. ¿De qué son las burbujas que se generan en el experimento del vinagre con bicarbonato? Expliquen. ¿Qué similitudes encuentran en cada uno de los experimentos? ¿Qué diferencias encuentran en cada uno de los experimentos? De los experimentos que hicieron, ¿cuál es un cambio físico y cuál un cambio químico? 	<p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QRQA1, en ella sus alumnos pueden observar sus respuestas y las de sus compañeros al mismo tiempo. Esto permite que las puedan comparar para hacer una discusión en equipo antes de que se lleve a cabo la discusión grupal.</p> <p>SD Haga énfasis en que la formación de las burbujas en ambos experimentos se debe a fenómenos diferentes. Propicie una discusión y haga énfasis en que las burbujas formadas durante el experimento donde se calentó hielo hasta llegar a</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	Someta las respuestas de cada uno de los equipos a una discusión grupal.	
Conclusiones	<p>Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De los ejemplos de cambios físicos y cambios químicos que observaron en los videos, ¿los seguirían clasificando de la misma manera o los cambiarían? ¿Por qué? 2. ¿Qué les ocurre a las sustancias en un cambio físico? Expliquen. 3. ¿Qué les ocurre a las sustancias en un cambio químico? Expliquen. 	<p>SD Lleve a cabo una plenaria centrando la atención en identificar qué es un cambio físico y un cambio químico, cómo se diferencia uno de otro y qué sucede con las sustancias en un cambio químico.</p> <p>AT Solicite a los alumnos que anoten las respuestas y la conclusión de la actividad en la plantilla de Google docs QRQA1. </p> <p>Plantilla QRQA1</p> <p>SD Se recomienda que conserve la liga a la plantilla para recuperar la información generada en esta actividad para futuras consultas dentro de la misma secuencia didáctica.</p>

Secuencia: Reacción química
Actividad 2. “Cambio químico y reacción química ¿hay diferencia?”
Duración estimada: 50 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie esta actividad pidiendo a los estudiantes que hagan una recapitulación, retomando las conclusiones de la actividad 1.</p> <p>Pida a los estudiantes que contesten la siguiente pregunta en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué ocurre con las sustancias durante un cambio químico? 	<p>SD Pida a algunos de los equipos que compartan su respuesta con el resto del grupo. Esto le permitirá conocer el manejo que los alumnos tienen del concepto cambio químico.</p>
Indagación de ideas	<p>Para continuar, pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la sección de la plantilla de Google docs correspondiente:</p> <p>Solicite a un equipo que presente sus respuestas y que el resto del grupo haga aportaciones a las mismas.</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Un cambio químico es lo mismo que una reacción química? ¿Qué ocurre en una reacción química? ¿Qué tipo de manifestaciones serán indicadores de que ha sucedido un cambio químico? 	<p>SD Pida a los alumnos que contesten en la plantilla de Google docs QRQA2. Es importante indicar a los estudiantes que tengan precaución de contestar en la hoja que corresponde a su equipo.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p style="text-align: center;">Plantilla QRQA2</p> <p>SD Realice una plenaria para que los estudiantes expongan sus respuestas al grupo. Recuérdeles que pueden ver las respuestas de los otros equipos en la plantilla de Google docs.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Esta actividad le será de utilidad para conocer las ideas previas que predominan entre los estudiantes. Entre las más comunes están las siguientes:</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> • Las sustancias permanecen a lo largo de la reacción aunque pueden cambiar sus propiedades. • Las sustancias no sufren un cambio en su estructura microscópica, siguen siendo las mismas, aunque cambie alguna de sus propiedades (color, forma, etcétera) • Cada sustancia individual se conserva, le pase lo que le pase. • A una reacción química corresponden cambios a nivel macroscópico. • Las sustancias cambian algunas de sus propiedades, pero siguen conservando su identidad. • Pueden aparecer sustancias nuevas en un sitio simplemente porque han “venido” de otro. • Utilizan el mismo nombre para designar a la sustancia inicial y a la sustancia final. • La materia original se transforma en otra totalmente nueva.
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disolución acuosa de cloruro de bario (BaCl_2) al 2%. • Disolución acuosa de sulfato de sodio (Na_2SO_4) al 2%. • Granalla de cinc • Ácido clorhídrico 1:1 <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 tubos de ensayo 	<p>SD Es importante cuidar que los estudiantes hagan buen uso de los reactivos para evitar que se contaminen; para ello se sugiere que las sustancias estén contenidas en recipientes individuales (vasos de precipitados).</p> <p>Es muy importante que los estudiantes hayan revisado las hojas de seguridad de los reactivos con los que trabajarán.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • 1 pinzas para tubo de ensayo • 1 gradilla • 1 espátula • 1 vidrio de reloj • 1 pipeta de 5 mL • 1 propipeta <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs • Cámara web 	<p>Hoja de seguridad del ácido clorhídrico Hoja de seguridad del cloruro de bario Hoja de seguridad del sulfato de sodio</p>
Desarrollo	<p>Indique a los alumnos que van a realizar dos experimentos:</p> <p>El primero consiste en adicionar dos mililitros de disolución acuosa de cloruro de bario al 2% a dos mililitros de disolución acuosa de sulfato de sodio al 2%, contenida en un tubo de ensayo.</p> <p>En el segundo experimento, van a colocar una granalla de cinc dentro de un tubo de ensayo que contiene aproximadamente dos mililitros de ácido clorhídrico 1:1.</p> <p>Para continuar indique a los estudiantes que contesten en la plantilla de Google docs lo siguiente:</p>	<p>SD Indique a sus alumnos que realicen los experimentos por separado para obtener un registro más detallado de los cambios efectuados en cada uno de los experimentos.</p> <p>AT Recuerde a sus alumnos que pueden emplear la cámara web para documentar su trabajo con fotografías de los experimentos realizados. </p> <p>AT En la hoja de Integración de la plantilla de Google docs QRQA2, usted podrá ver lo que cada equipo escribe. </p> <p>Plantilla QRQA2</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Redacten una predicción de lo que piensan que va a ocurrir, para cada uno de los experimentos. 2. Describan cómo se ven las sustancias antes de realizar los experimentos. 3. Describan cómo se ven las sustancias después de realizar los experimentos. 	
Análisis de resultados	<p>Solicite a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Los resultados que obtuvieron coinciden con sus predicciones? ¿Por qué? 2. ¿Qué semejanzas observaron entre ambos experimentos? 3. ¿Qué diferencias observaron entre ambos experimentos? 4. ¿Con qué sustancias iniciaron cada uno de los experimentos? 5. ¿Serán las mismas sustancias las que se tenían al inicio y las que se tienen al final en cada uno en los experimentos? Expliquen. 6. ¿Qué le paso al cinc cuando se introdujo al tubo con ácido clorhídrico? ¿Por qué? <p>Pida a los equipos que presenten sus respuestas en una plenaria.</p>	<p>SD AT Realice una plenaria a partir de la exposición de la información proporcionada por los estudiantes en la plantilla de Google docs QRQA2.</p> <p>Plantilla QRQA2</p> <p>SD Haga énfasis en que las características de las sustancias al inicio del experimento son diferentes a aquellas de las sustancias que se obtuvieron.</p> <p>Haga énfasis en que el cinc está reaccionando, no se está disolviendo.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar con la actividad es importante dar explicaciones de lo observado, pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la planilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo describirían una reacción química? 2. ¿Existirá alguna diferencia entre cambio químico y reacción química? Expliquen. 3. ¿Qué piensan que les pasa a los átomos? ¿Cómo se lo imaginan? 4. ¿En qué consiste la transformación de los reactivos? 	<p>SD Diga a los estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs QRQA2. </p> <p>Plantilla QRQA2</p> <p>Para revisar sus respuestas, puede llevar a cabo una plenaria y centrar la discusión en las características de las sustancias antes y después de llevar a cabo una reacción química. Haga hincapié en que un cambio químico y una reacción química son lo mismo.</p> <p>Es importante que quede claro para los alumnos que las sustancias iniciales se transforman en otras distintas, que no se están mezclando ni que se están disolviendo.</p>
Conclusiones	<p>Pida a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Para cada uno de los experimentos realizados, las sustancias que tenían en un inicio son las mismas que obtuvieron al final. Expliquen. 2. ¿Cómo pueden reconocer el cambio en una reacción química? 3. ¿Todo cambio químico implica una reacción química? Expliquen 4. En función de lo observado ¿cómo definirían una reacción química? 	<p>AT Solicite a los estudiantes que anoten las respuestas y la conclusión de la actividad en la plantilla de Google docs QRQA2. </p> <p>Plantilla QRQA2</p> <p>SD Es importante hacer hincapié en la transformación de los reactivos y que todo cambio químico implica una reacción química.</p> <p>Asegúrese de que quede claro para los estudiantes, que el desprendimiento de burbujas en el experimento de la granalla de cinc y el ácido clorhídrico, se debe a la</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	5. ¿Conocen alguna manera de representar las reacciones químicas?	<p>formación de hidrógeno como una nueva sustancia. De igual manera que la formación de un precipitado en el experimento en el que se hacen reaccionar las disoluciones de cloruro de bario y sulfato de sodio.</p> <p> Pida a los estudiantes que guarden la liga a la plantilla de Google docs QRQA2 para elaborar el reporte de la actividad en caso de que el profesor lo solicite.</p> 

Secuencia: Reacción química
Actividad 3. “En busca de un lenguaje común”
Duración estimada: 50 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad pidiendo a los estudiantes que retomen la plantilla QRQA2 y revisen sus respuestas en la fase de análisis de resultados.</p> <p>Solicite a sus alumnos que contesten la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Cómo representarían las reacciones químicas realizadas en la actividad 2? ¿Por qué?</p>	<p>SD Envíe la liga de la plantilla en Google docs QRQA2 para que los estudiantes lean sus respuestas de la fase de “Análisis de resultados” y recuerden lo más relevante de la actividad 2.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Plantilla QRQA2</p> <p>SD Recuerde a sus alumnos que en la actividad anterior hicieron reaccionar: 1) cloruro de bario con sulfato de sodio, 2) granalla de cinc con ácido clorhídrico.</p> <p>Es importante que los alumnos justifiquen porque representan las reacciones químicas como lo hicieron.</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p> <p>1. ¿Qué pueden representar de una reacción química?</p> <p>2. ¿Qué piensan que es una ecuación química?</p>	<p>SD Para conocer las ideas de los estudiantes, pídale que contesten las preguntas en la plantilla de Google docs QRQA3 y en la hoja que corresponde a su equipo.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Plantilla QRQA3</p> <p>Entre las ideas previas más comunes, se encuentran las siguientes:</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> • Las ecuaciones químicas son representaciones de las mezclas de sustancias y sus resultados. • La sustancia original puede interactuar con otra sustancia pero no forma una nueva sustancia con ella. • Dos soluciones que se mezclan para formar un precipitado cambian. • Si un producto precipita es porque se pegaron las partículas de los reactivos originales. • Una sustancia nueva aparece, y otra desaparece, como resultado de un cambio por separado en la sustancia original o posibles cambios, cada uno por separado, en varias de las sustancias originales.
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disolución acuosa de cloruro de bario al 2% • Disolución acuosa de sulfato de potasio al 2% • Hierro metálico • Disolución acosa de sulfato de cobre (II) al 2% <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 pipetas graduadas de 5mL • 1 balanza granataria • 1 propipeta • 1 vidrio de reloj • 1 espátula 	<p>SD Se recomienda que se trabaje con aproximadamente 0.5 g de limadura de hierro; en caso de que en su laboratorio no se cuente con ella, puede emplearse un clavo.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • 4 tubos de ensayo • 1 gradilla <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs • Cámara web 	
Desarrollo	<p>A partir de las siguientes descripciones, indique a sus alumnos que realicen dos reacciones químicas y que contesten las preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <p>Se hacen reaccionar 2 mL de disolución acuosa de cloruro de bario al 2% con 2 mL de disolución acuosa de sulfato de potasio al 2%.</p> <p>Se hace reaccionar 0.5 g de hierro con disolución acuosa de sulfato de cobre (II) al 2%.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué piensan que sucederá en cada una de las reacciones? 2. Describan los reactivos antes de llevar a cabo las reacciones químicas. 3. Describan lo que se obtuvo al final de cada una de las reacciones químicas. 4. Describan detalladamente todo lo que ocurre en cada una de las reacciones. 	<p>SD Solicite a sus alumnos que respondan las preguntas en la plantilla de Google docs QRQA3. Pida a algunos equipos que presenten sus respuestas ante el grupo.</p> <p>Plantilla QRQA3</p> <p>AT Recuerde a los estudiantes que pueden utilizar la cámara web para obtener fotografías y video de las reacciones efectuadas; esto los puede apoyar en su presentación ante el grupo.</p>



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Solicite a sus estudiantes que contesten en la plantilla de Google docs lo que se pide a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Sucedió lo que esperaban que iba a ocurrir? ¿Por qué? 2. ¿Lo que tenían al inicio es lo mismo que tuvieron al final de la reacción química? ¿Por qué? 3. ¿Qué piensan que es el precipitado blanco que se formó en el tubo de ensayo de la primera reacción química? ¿Por qué? 4. ¿Qué es el líquido donde está el precipitado blanco de la primera reacción química? 5. ¿Qué es el sólido rojizo que se produce en la segunda reacción? Expliquen. 6. ¿Qué es el líquido donde está el sólido rojizo de la segunda reacción química? 7. ¿Cómo representarían lo que ocurrió en cada una de las reacciones? Expliquen. <p>Realice una plenaria para compartir los resultados de cada uno de los equipos.</p>	<p>SD Retome en una plenaria las respuestas de los estudiantes capturadas en la plantilla de Google docs QRQA3. </p> <p>AT</p> <p>Plantilla QRQA3</p> <p>SD Es importante que los estudiantes se den cuenta que lo que tienen al inicio no es lo mismo que obtienen al final de la reacción química.</p> <p>En el análisis de las respuestas surgirán muchas ideas de lo que puede ser lo que obtuvieron, pero guíe a sus alumnos a dar el nombre de los productos en cada una de las reacciones químicas llevadas a cabo.</p> <p>SD Haga énfasis en que se está trabajando con disoluciones acuosas, que se obtiene un precipitado en una disolución acuosa que no es agua, sino una disolución de cloruro de potasio KCl.</p> <p>Haga énfasis en que observen las diferentes representaciones realizadas por sus estudiantes, ya que se trabajaran en la siguiente fase.</p> <p>Sugiera a sus alumnos que utilicen las fotografías de las reacciones químicas llevadas a cabo para ilustrar la actividad. </p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>Pida a los estudiantes que contesten las preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Todos los equipos representaron las reacciones realizadas de la misma manera? Expliquen. 2. ¿Todos entendemos las representaciones de los demás? 3. ¿Cuál es la representación que entiende la mayoría? Expliquen. 4. Viendo cómo representaron las reacciones químicas los demás, ¿cambiarían la forma de representar las reacciones efectuadas? ¿Por qué? 5. Realice un consenso grupal en el que sus alumnos digan qué se necesita para representar una reacción química. 	<p>SD Realice una plenaria para compartir las respuestas con el grupo.</p> <p>Plantilla QRQA3</p> <p>SD Es importante aclarar a los estudiantes que una ecuación química permite representar parte de lo que sucede en una reacción química.</p> <p>Haga énfasis en que las reacciones químicas se pueden representar a través de ecuaciones químicas en las que se emplean símbolos químicos y símbolos matemáticos.</p> <p>Pídales que analicen las diferentes formas que tiene cada equipo de trabajo para representar una misma reacción química.</p> <p>Es importante que los alumnos vean que la representación que la mayoría entiende es en la que se utilizan símbolos químicos y símbolos matemáticos.</p> <p>Guíe la discusión para que el consenso nos lleva a que necesitamos un lenguaje común: un lenguaje químico que todos entendamos.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Para finalizar la actividad, pida a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Representen nuevamente las reacciones químicas que escribieron en un inicio. 2. ¿Cambió su representación? ¿Por qué? 3. ¿Cuál fue la simbología que utilizaron para representar cada una de las reacciones químicas llevadas a cabo? ¿Qué significa cada uno de los símbolos empleados? 4. ¿Cuál es la diferencia entre reacción química y ecuación química? Expliquen. 5. ¿Qué piensan de utilizar símbolos químicos y matemáticos para representar a las reacciones químicas? 	<p>SD Realice una plenaria y solicite a un equipo que presente sus respuestas a partir de la plantilla de Google docs. </p> <p>AT Solicite a los estudiantes que anoten las respuestas y la conclusión de la actividad en la plantilla de Google docs QRQA3. </p> <p>Plantilla QRQA3</p> <p>SD Haga hincapié en que las ecuaciones químicas son una forma de sintetizar información de una reacción química.</p> <p>SM Guarde la liga de la plantilla, por si se requiere hacer alguna consulta posteriormente.</p>

Secuencia: Reacción química
Actividad 4. Diferentes formas de decir lo mismo
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad solicitando a los estudiantes que recuperen la información de la fase “Conclusiones” de la actividad anterior y que hagan una recapitulación de lo más relevante.</p> <p>Pregunte a sus alumnos:</p> <p style="padding-left: 40px;">1. ¿Qué información podemos obtener a partir de una ecuación química?</p> <p>Pida a sus alumnos que hagan la recapitulación y den respuesta a la pregunta anterior.</p>	<p>SD Envíe la liga de la plantilla de Google docs QRQA3 para que los estudiantes lean lo que respondieron en la fase de “Conclusiones” de la actividad 3, hagan una recapitulación y retomen la información para esta actividad.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Plantilla QRQA3</p> <p>SD Lleve a cabo una lluvia de ideas, para que los estudiantes expongan lo que consideren más relevante de la actividad anterior y den respuesta a la pregunta planteada.</p> <p>Oriente la discusión para analizar la importancia de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representar las reacciones químicas con ecuaciones. • Hacer evidentes las diferencias entre ecuación química y reacción química. • Reconocer la importancia de contar con un lenguaje común.
Indagación de ideas	<p>Pida a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p>	<p>SM Pida a los alumnos que respondan las preguntas en la plantilla de Google docs QRQA4.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Plantilla QRQA4</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué pasa con la masa de las sustancias cuándo se lleva a cabo una reacción química? 2. ¿Qué entienden por conservación de la masa? 3. ¿Qué pasa con los reactivos cuándo se lleva a cabo una reacción química? 4. ¿Qué relación hay entre la cantidad de masa de los productos y la cantidad de masa de los reactivos? 	<p>Esta fase le será de ayuda para conocer las ideas previas que predominan entre sus alumnos. Enseguida podrá encontrar algunas que se han reportado en la literatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las sustancias permanecen a lo largo de la reacción aunque pueden cambiar sus propiedades. • Cada sustancia individual se conserva, le pase lo que le pase. • Pueden aparecer sustancias nuevas en un sitio simplemente porque han “venido” de otro [sitio]. • Una sustancia puede desaparecer completamente durante una reacción química sin que, como consecuencia, se forme otra u otras... • Ni los átomos ni la masa se conserva necesariamente en una reacción. • Los productos en una reacción han estado todo el tiempo ahí y aparecen cuando las condiciones son favorables.
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una tableta efervescente • Vinagre o ácido acético diluido (CH_3COOH) <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 matraces Erlenmeyer de 125mL • 1 tapón para el matraz Erlenmeyer • 1 espátula • 3 vidrios de reloj 	<p>SD Solicite a sus alumnos que lleven el vinagre, un globo que ajuste a la boca del matraz y la tableta efervescente, que puede ser Aspirina o Alka-Seltzer.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • 1 probeta de 10mL • 1 balanza • 1 globo <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs • Cámara web <p>Documentos de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas abierto y cerrado • Cómo se elabora un diagrama V de Gowin 	
Desarrollo	<p>Indique a sus alumnos que van a realizar una reacción química en tres condiciones diferentes. Para cada una deberán determinar y anotar en su cuaderno la masa al inicio y al final de la reacción.</p> <p>El experimento consiste en hacer reaccionar vinagre (ácido acético diluido al 5%) con un trozo de tableta efervescente (carbonato ácido de sodio). En cada experimento se trabajará con aproximadamente 1/8 de la tableta (NaHCO_3), al matraz que contiene el vinagre (CH_3COOH).</p> <p>Para el sistema uno es, importante determinar la masa del matraz con los 10 mL de vinagre y la masa del trozo de la tableta efervescente antes de llevar a cabo la reacción química, y posteriormente se determinará la masa del sistema una vez que haya terminado.</p>	<p>SD Solicite a sus alumnos que registren sus predicciones en la plantilla de Google docs QRQA4 y realicen un registro detallado de lo que ocurre durante los experimentos. </p> <p>Plantilla QRQA4</p> <p>AT Recuerde a los alumnos que pueden utilizar la cámara web para documentar los experimentos. </p> <p>SD Si lo considera necesario, puede proporcionar a sus alumnos el documento de apoyo “sistemas abierto y cerrado” </p> <p>Sistemas abierto y cerrado</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Para el sistema dos, se requiere un tapón que selle perfectamente la boca del matraz.</p> <p>Es importante determinar la masa del matraz con el vinagre, el tapón y la masa del trozo de la tableta efervescente una vez iniciada la reacción.</p> <p>Posteriormente, deberán determinar la masa del sistema después de que haya reaccionado la tableta efervescente (NaHCO_3) con el vinagre (CH_3COOH).</p> <p>Para el siguiente sistema se utilizará un globo en el que se introducirá el trozo de tableta efervescente (NaHCO_3), el cual estará sujeto a la boca del matraz.</p> <p>Es importante determinar la masa del sistema matraz, vinagre y globo conteniendo el trozo de tableta efervescente antes de que la reacción se lleve a cabo. Una vez que ésta haya concluido deberán determinar la masa del sistema.</p> <p>Pida a los estudiantes que antes de llevar a cabo los experimentos contesten en la plantilla de Google docs las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué piensan que va a ocurrir con la reacción en el sistema uno? Expliquen. 2. ¿Qué piensan que va a ocurrir con la reacción en el sistema dos? Expliquen. 3. ¿Qué piensan que va a pasar con la reacción en el sistema tres? Expliquen. 	<p>SM Recomiende a los estudiantes que verifiquen que el tapón ajuste firmemente con la boca del matraz., y cuando viertan el trozo de tableta efervescente al matraz con vinagre, deberán tapanlo para evitar fugas en el sistema.</p> <p>Indique a sus alumnos que verifiquen que el globo ajusta perfectamente con la boca del matraz.</p> <p>Recomiende a sus alumnos que tomen la precaución de no verter el trozo de la tableta de efervescente (NaHCO_3) antes de determinar la masa inicial del sistema tres.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los resultados que obtuvieron, ¿coinciden con lo que pensaban que iba a ocurrir? Expliquen. 2. ¿Qué semejanzas observaron entre los tres sistemas? Expliquen. 3. ¿Qué diferencias observaron entre los tres sistemas? Expliquen. 4. En los tres experimentos, ¿la masa se mantuvo sin cambios? ¿Por qué? 5. Representen a través de una ecuación, la reacción química que se llevó a cabo. <p>Solicite a los estudiantes que presenten sus resultados en una plenaria.</p>	<p>SD Realice una plenaria a partir de la información proporcionada por los estudiantes en la plantilla de Google docs QRQA4, en donde se guíe a los estudiantes para llegar a que la ecuación química de la reacción química que se llevó a cabo es:</p> <p>AT</p> <p></p> $\text{CH}_3\text{COOH}(ac) + \text{NaHCO}_3(s) \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa}(ac) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ <p>Plantilla QRQA4</p> <p>SD Haga énfasis en la variación de masa en los tres sistemas y que lo que reacciona de la tableta es el carbonato ácido de sodio (NaHCO_3) y no el ácido acetilsalicílico ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) ni el ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$).</p> <p>Es importante hacer notar que en las reacciones químicas la masa se conserva, y que la pérdida de masa en un sistema abierto se debe a que se desprende bióxido de carbono (CO_2) gaseoso, mientras que en un sistema cerrado la masa se mantiene sin variación o la variación es mínima debido a que el bióxido de carbono (CO_2) queda contenido dentro del matraz.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo explican los cambios de masa que hubo en los tres experimentos? 2. ¿Qué sucede con la masa de los reactivos en las reacciones químicas? Expliquen. 3. Expliquen si en todos los casos, se cumplió la ley de la conservación de la masa. 4. ¿Cuál piensan que fue el objetivo de realizar la misma reacción química en tres sistemas diferentes? Expliquen. 	<p>SD Solicite a los estudiantes que escriban sus respuestas en la plantilla de Google docs QRQA4. </p> <p>Plantilla QRQA4</p>
	<p>Lleve a cabo una plenaria para compartir las respuestas con el grupo.</p>	<p>SD Lleve a cabo una plenaria y centre la discusión en la conservación de la masa. Haga hincapié en que la masa de los reactivos y los productos en una reacción química, es la misma, sólo que en algunos casos es difícil verlo debido a las características del sistema en que se efectúa la reacción química y a que algunos de los productos se encuentran en el estado de agregación diferente al de los reactivos, lo que nos lleva a pensar que se pierde o se gana masa.</p> <p>SD Para comprobar la ley de la conservación de la masa es necesario contar con un sistema que no permita el intercambio de materia con los alrededores.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Pida a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expliquen qué entienden por conservación de la masa. 2. ¿Se puede representar la conservación de la masa a partir de una ecuación química? ¿Cómo? 3. Para todas las reacciones químicas, ¿se cumple la ley de la conservación de la masa? Expliquen. <p>Solicite a los estudiantes que elaboren en equipo la V de Gowin de la actividad experimental realizada y que la entreguen en formato electrónico.</p> <p>Pida a uno de los equipos que exponga al grupo la V de Gowin realizada.</p>	<p>AT Solicite a los estudiantes que anoten sus respuestas en la plantilla de Google docs QRQA4. </p> <p>Plantilla QRQA4</p> <p>SD Guíe la discusión para concluir que la conservación de la masa en las reacciones químicas, se pueden representar mediante ecuaciones química. Recuérdeles que la materia que existe es la que siempre ha existido, no se crea ni se destruye solamente se está transformando.</p> <p>SD Usted puede evaluar la actividad con la entrega por equipo de una V de Gowin de la actividad experimental.</p> <p>Cómo se elabora un diagrama V de Gowin</p> <p>Recuerde a sus estudiantes que para elaborar el diagrama pueden apoyarse en el documento “cómo se elabora un diagrama V de Gowin” y pueden utilizar las fotografías tomadas durante los experimento para ilustrarla.</p> <p>Solicite que uno de los equipos exponga su diagrama y el resto de los equipos hagan intervenciones para llegar a una conclusión más general de la conservación de la masa.</p>

Secuencia: Reacción química
Actividad 5. Buscando significados
Duración estimada: 200 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad pidiendo a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué piensan que es una ecuación química? 2. ¿Qué información pueden obtener a partir de una ecuación química? 3. ¿Cómo pueden representar la conservación de la masa en una ecuación química? <p>Indique a uno o dos equipos que expongan sus respuestas.</p>	<p>SD Pida a los estudiantes que respondan las preguntas en la plantilla de Google docs QRQA5. </p> <p>Promueva una discusión grupal a partir de la exposición de las respuestas de uno o dos equipos.</p> <p>Plantilla QRQA5</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a sus alumnos que a partir de la siguiente información contesten las preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p> <p>Observe la siguiente información:</p> $2\text{Al}(s) + 3\text{Br}_2(l) \longrightarrow 2\text{AlBr}_3(s)$ <p>Cuando se hace reaccionar aluminio con bromo se produce bromuro de aluminio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De las dos formas de representar la reacción química entre el aluminio y el bromo, ¿pueden obtener la misma información? ¿Por qué? 	<p>SD Pida a los alumnos que respondan las preguntas en la plantilla de Google docs QRQA5. </p> <p>Plantilla QRQA5</p> <p>A partir de estas preguntas, los alumnos expresarán ideas previas como las que se mencionan a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada sustancia individual se conserva, le pase lo que le pase. • Las reacciones químicas son cambios a nivel de composición y estructura de las sustancias.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	2. En la ecuación, ¿se representa la ley de la conservación de la masa? ¿Cómo? 3. ¿Cómo interpretan los números de la ecuación? 4. ¿Cuáles son los elementos químicos del lado de los reactivos y del lado de los productos?	<ul style="list-style-type: none"> • La masa total al final de una reacción química disminuye porque una de las sustancias originales aumenta de volumen durante el proceso... • En una ecuación química, los coeficientes están para balancear las cargas de la valencia. • Los coeficientes dicen cuantos protones están en el nivel externo de energía.
Materiales	<p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 balanza • 15 tornillos • 15 tuercas • 15 rondanas <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs • Cámara web <p>Documentos de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actividad “trabajando con modelos” (Word) • Simulación flash • “Mapa conceptual reacción química” (Inspiration) 	<p>SD Puede solicitar a los alumnos que lleven los tornillos, las tuercas y las rondanas para realizar la actividad, o usted puede llevar las piezas.</p> <p>SM Es importante aclarar a los alumnos que se aseguren que las tuercas y las rondanas entren en el tornillo, de tal forma que puedan formar ensambles.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar	
Fase	Descripción	Descripción	
Desarrollo	<p>Pida a los estudiantes que respondan por parejas el documento impreso “Trabajando con modelos”.</p> <p>Una vez terminado el trabajo por parejas, pida a sus alumnos que comparen y discutan en equipo sobre el trabajo realizado y generen el documento electrónico de la actividad.</p> <p>Indique a sus alumnos que le envíen el documento, justificando por qué eligieron las piezas y estructuras que presentan en éste.</p> <p>Solicite a uno de los equipos que expongan sus resultados ante el grupo. Promueva una discusión para revisar las posibles respuestas a los ejercicios de la actividad.</p> <p>Pida a los estudiantes que en equipo trabajen la simulación “Balanceo de ecuaciones”.</p> <p>Solicite a uno de los equipos que explique los ejercicios que realizaron en la simulación.</p>	<p>SD Entregue por cada dos alumnos el documento impreso “Trabajando con modelos”.</p> <p>AT Envíe a sus alumnos a través del programa de monitoreo HP Digital Calsroom, el documento en formato electrónico para que lo resuelvan en equipo y lo envíen al profesor.</p> <p>Envíe a las máquinas de los estudiantes el archivo flash con la simulación para que la trabajen en equipo.</p> <p>Trabajando con modelos</p> <p>Balanceo de ecuaciones</p>	
	<p>SM Recuerde a sus alumnos que pueden utilizar la cámara web para tomar las fotografías que incluirán en el documento de Word que expondrán.</p> <p>SD Solicite a uno de los equipos de trabajo que presenten sus resultados ante el grupo.</p>		

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Indique a los alumnos que contesten en la plantilla de Google docs, las siguientes preguntas:</p> $2\text{Al}(s) + 3\text{Br}_2(l) \longrightarrow 2\text{AlBr}_3(s)$ $1\text{To} + 2\text{Tu} + 2\text{Ro} \longrightarrow 1\text{ToTu}_2\text{Ro}_2$ <ol style="list-style-type: none"> 1. Comparando ambas ecuaciones, ¿qué representa el ensamble y cada una de las piezas (tornillos, tuercas y rondanas) que lo constituyen en la ecuación química? Expliquen. 2. Durante el trabajo realizado en equipo, ¿cuál fue el criterio que siguieron para seleccionar los ensambles que iban a ser fotografiados e incluidos en la versión electrónica? 3. Los ensambles formados en los equipos de trabajo, ¿son iguales entre sí? ¿Por qué? 4. ¿Qué significa el número que antecede a cada una de las fórmulas y qué nombre recibe? 5. ¿Qué significan los números que están como subíndices en las fórmulas? 6. Los átomos representados en las ecuaciones, ¿están enlazados igual como reactivos y como productos? Expliquen. 	<p>SD Para la discusión haga énfasis en que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conservación de la masa se cumple para todas las reacciones químicas. • Los coeficientes se emplean en una ecuación química para representar la conservación de la masa. • Los subíndices indican el número de átomos de un elemento en un compuesto. • La importancia de la simbología como una forma de lenguaje común. • El significado y manejo de coeficientes y subíndices. <p>SD Es importante aclarar a los estudiantes que todos los ensambles formados son viables, siempre y cuando cumplan con la fórmula indicada. Explique a los estudiantes que en la naturaleza existen sustancias que comparten la misma fórmula química, pero tienen diferente estructura. Estas sustancias se conocen con el nombre de <u>isómeros</u>.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>7. El número y tipo de átomos, ¿son los mismos en reactivos que en productos? Expliquen.</p> <p>8. ¿La masa de las sustancias (reactivos) que participan en una reacción química es la misma que la masa de las sustancias que se producen? ¿Por qué?</p> <p>Solicite a uno o dos de los equipos de trabajo que expongan sus respuestas.</p>	
Construcción de explicaciones	<p>Solicite a los estudiantes que a partir de la ecuación química escrita abajo, contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> $2\text{Al}(s) + 3\text{Br}_2(l) \longrightarrow 2\text{AlBr}_3(s)$ <p>1. ¿Qué representa el dos que antecede al aluminio?</p> <p>2. ¿Qué representa el dos que aparece como subíndice en el bromo?</p> <p>3. ¿Qué representan las letras que están dentro de los paréntesis?</p> <p>4. Si los reactivos y productos están formados por los mismos átomos, ¿por qué no tienen las mismas propiedades?</p>	<p>SD Pida a sus alumnos que respondan en la plantilla de Google docs QRQA5. </p> <p>Plantilla QRQA5</p> <p>SD Lleve a cabo una plenaria y centre la discusión en que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los átomos en una reacción química son los mismos en reactivos y en productos pero están reacomodados en estructuras diferentes por lo que sus propiedades y características son totalmente diferentes. • Donde los alumnos analicen y reflexionan sobre el significado de los números que anteceden a las sustancias y de los números que se escriben como subíndices en las ecuaciones.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>5. ¿Por qué se escriben los números que anteceden a las sustancias?</p> <p>6. ¿Es posible modificar los números de los subíndices de una ecuación? Expliquen.</p>	
Conclusiones	<p>Para terminar la actividad solicite a los estudiantes que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <p>1. ¿Qué le pasa a las sustancias cuándo se lleva a cabo una reacción química?</p> <p>Analicen la siguiente ecuación:</p> $2Al(s) + 3Br_2(l) \longrightarrow 2AlBr_3(s)$ <p>a) ¿Qué información les proporciona?</p> <p>b) En ella, ¿se cumple la ley de la conservación de la masa? ¿Por qué?</p> <p>Para cerrar la secuencia didáctica, indique a sus alumnos que hagan un listado con los conceptos más relevantes abordados a lo largo de las actividades.</p> <p>Promueva que los alumnos lleguen a un consenso de los conceptos químicos abordados en la secuencia.</p>	<p>SD Lleve a cabo una plenaria para compartir las respuestas de la fase de conclusiones. Indique a uno de los equipos que exponga su mapa conceptual con el resto del grupo.</p> <p>SD Haga énfasis en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una reacción química las sustancias se transforman en otras con diferentes propiedades y características. • La importancia de la ecuación química para obtener información de una reacción química. • La diferencia entre ecuación química y reacción química. • La conservación de la masa en todas las reacciones químicas. <p>"Mapa conceptual reacción química"</p> <p>SD Pida a cada uno de los equipos que presenten y expongan su mapa conceptual ante el grupo.</p> <p>AT Se sugiere utilizar la función Estudiante modelo del programa HP Digital Classroom.</p>



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Solicite a los estudiantes que elaboren un mapa conceptual con los conceptos químicos acordados por el grupo, en el archivo “Mapa conceptual reacción química” del programa Inspiration.</p> <p>Promueva una plenaria para compartir las respuestas de todos los equipos de trabajo.</p>	<p>Plantilla QRQA5</p> <p>SD El mapa conceptual le va a servir para cerrar y para englobar todo aquello que se ha visto en la secuencia didáctica, por eso es importante que lo hagan y que incluyan los conceptos que se han trabajado a lo largo de las cinco actividades.</p> <p>Guíe a los estudiantes para que en la elaboración de su mapa conceptual incluyan los siguientes conceptos: Reacción química, cambio químico, cambio físico, reactivos, productos, estados de agregación, representación, átomo, molécula, elemento, compuesto, fórmula, símbolo, coeficiente, subíndice y ley de la conservación de la masa.</p> <p>SD Tome los conceptos principales abordados en la secuencia, procure que no se haga una lista de conceptos muy grande ya que va a ser muy difícil elaborar el mapa conceptual.</p> <p>SD Recomiende a los estudiantes guardar el archivo del mapa conceptual como un archivo de Word, dándole clic en la pestaña Archivo de la barra de herramientas del programa Inspiration y posteriormente a la función Exportar.</p>



Secuencia

VELOCIDAD DE REACCIÓN

Asignatura	CCH: Química II, Química III ENP: Química IV. Área I y II
Autores	Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia (CCADET) Alarcón Vázquez Natalia (ENP) Herrera Hernández Alfredo César, Castelán Sánchez Margarita (CCH)
Población	Estudiantes entre 15 y 17 años de edad. CCH: Segundo y quinto semestres ENP: Sexto año, área I, área II
Unidad en la que se inserta	CCH: Química II. Segunda Unidad: ¿Cómo se conservan los alimentos? Tema: factores que afectan la rapidez de las reacciones. Química III. Tercera Unidad: Fertilizantes: Productos químicos estratégicos. Tema: ¿Cómo efectuar reacciones químicas con mayor rapidez y mayor rendimiento? ENP: Química IV. Área I. Segunda Unidad: Rapidez y equilibrio de reacción. Tema 2.1 Rapidez de la reacción química. Química IV. Área II. Tercera Unidad: La energía y los seres vivos. Tema 3.3 Enzimas, super catalizadores. 3.3.1 Velocidad de reacción y factores que influyen en ella.
Duración	Se desarrollan cuatro actividades: Sesión 1 y 2. Actividad 1. ¡Cuánto tarda! Actividad 2. ¡Se modifica la velocidad! Sesiones 3 y 4. Actividad 3. ¿Cómo modificamos la velocidad de las reacciones? Actividad 4. Desde adentro...

Secuencia didáctica: **VELOCIDAD DE REACCIÓN**

Objetivos	<p>En las sesiones presenciales, el alumno</p> <ul style="list-style-type: none">• comprenderá qué es la velocidad de reacción.• identificará los factores que modifican una reacción, tales como la temperatura del sistema y la concentración de los reactivos.• representará el fenómeno a través de diversos modelos.• explicará cómo sucede una reacción y cómo se modifica la velocidad de la reacción a nivel de partículas.
Contenido temático	<p>Reacción química Velocidad de reacción Modelo cinético molecular Teoría de las colisiones</p>

Introducción

A nuestro alrededor se llevan a cabo muchas reacciones químicas. En ocasiones no nos damos cuenta de ellas porque ocurren tan lento que no alcanzamos a percibir ningún cambio; sin embargo, hay otras en las que el cambio es tan evidente e inmediato que sabemos que ocurren.

Uno de los lugares en el que se llevan a cabo muchas reacciones químicas es la cocina, por ejemplo: al cocinar carne; al cocer verduras; al hacer un pastel; cuando los plátanos, el aguacate o las manzanas se oxidan o cuando se enciende un fósforo. Si las observamos con atención, podemos darnos cuenta de que cada una de estas reacciones químicas ocurre a distintas velocidades.

Esta secuencia didáctica aborda temas relacionados con la velocidad de reacción, que es la velocidad en la que los reactivos se transforman en productos.

La secuencia didáctica está integrada por cuatro actividades en las que, desde diferentes niveles de aproximación, se trabaja con el concepto de velocidad de reacción, con los factores que la modifican, su explicación a partir del modelo cinético molecular y la teoría de las colisiones. Estos temas se relacionan directamente con fenómenos cotidianos.

En la primera actividad se realizan tres reacciones químicas que involucran experimentos sencillos, mismos que se llevan a cabo a diferente velocidad. Con esta actividad se pretende que los estudiantes se percaten que las reacciones tienen un tiempo de duración distinto.

Con la segunda actividad se pretende que los estudiantes comprendan que no sólo las características de las sustancias se relacionan con la velocidad en la que ocurren las reacciones químicas, sino que existen factores que la pueden modificar.

Para ello, la reacción entre ácido acético y bicarbonato de sodio, se lleva a cabo haciendo modificaciones, ya sea a la temperatura o a la concentración de los reactivos, de tal manera que se hagan

evidentes las diferentes velocidades a la que puede ocurrir una misma reacción.

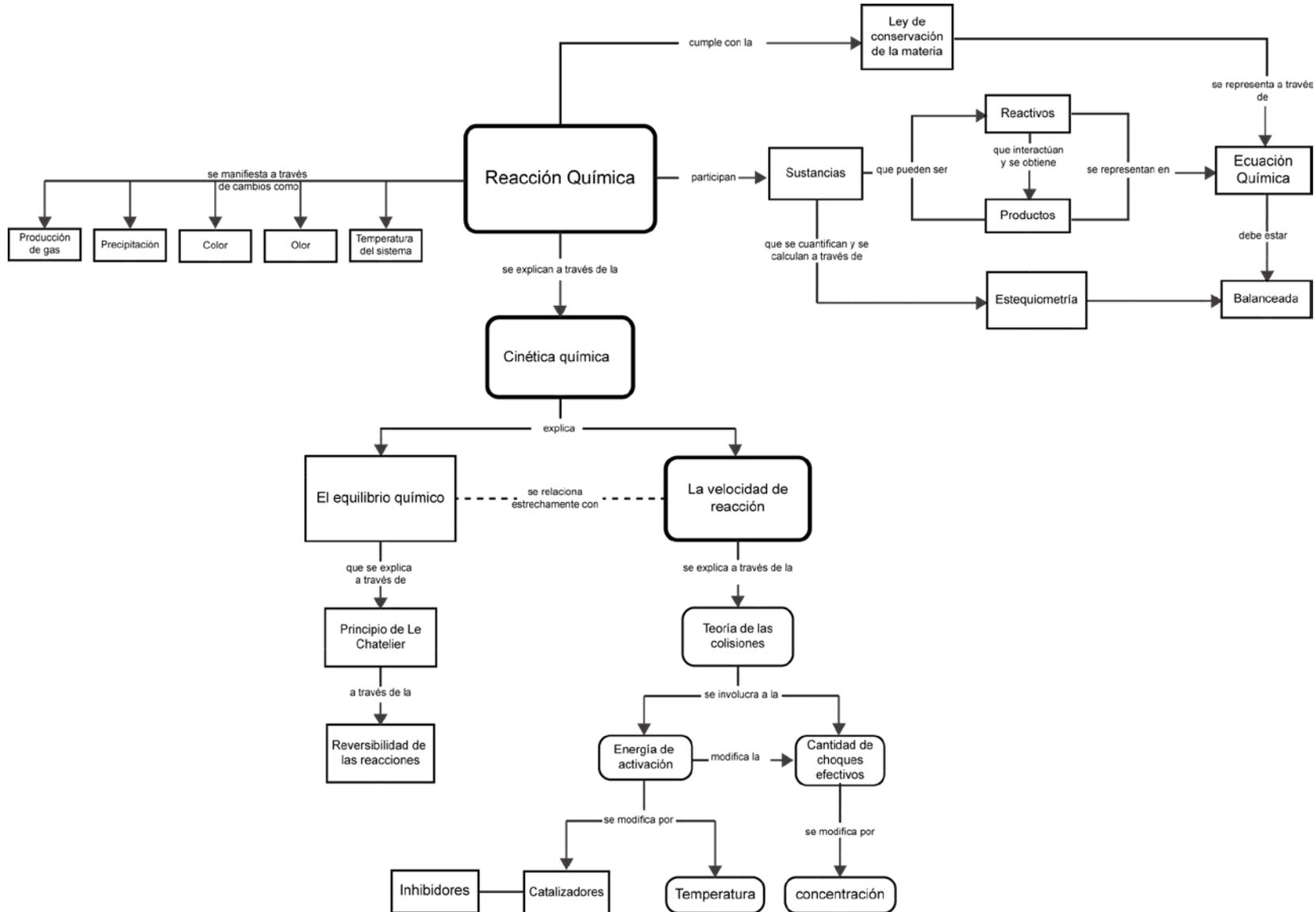
La tercera actividad tiene como objetivo que los alumnos, a través de un diseño experimental, identifiquen algunos factores que modifican la velocidad de las reacciones químicas, como la temperatura y la concentración.

En la cuarta actividad se pretende que los estudiantes expliquen por qué se modifica la velocidad de la reacción al cambiar la temperatura del sistema o la concentración de los reactivos, utilizando el modelo cinético molecular y la teoría de las colisiones. Para ello se sugiere utilizar el programa Crocodile Chemistry, en donde se simulan, a nivel de partículas, experimentos similares a los realizados en las actividades anteriores.

Descripción del mapa conceptual:

El mapa se centra en el concepto de reacción química y los diversos temas que conlleva su estudio. Los temas fundamentales relacionados con las reacciones químicas son: las sustancias que participan en ellas, su representación a través del uso de las ecuaciones químicas, su tendencia natural para alcanzar el equilibrio químico, que se llevan a cabo con una velocidad determinada y que poseen una cinética determinada; y entre los factores que la modifican se encuentran la temperatura, la concentración y los catalizadores.

Mapa conceptual velocidad de reacción



Requerimientos previos para las actividades

Actividad	1	2	3	4
Material biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Limones • Papa • Tortilla 			
Reactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Vinagre (ácido acético) • Polvo para Hornear (bicarbonato de sodio) • Disolución de yodo. 	<u>Actividad demostrativa</u> Vinagre (ácido acético), bicarbonato de sodio, globos.	Disolución A: <ul style="list-style-type: none"> • 100 mL de disolución 0.1 M de KIO_3 • 50 mL de almidón al 10% • 100 mL de agua destilada Disolución B: <ul style="list-style-type: none"> • 25 mL de disolución de NaHSO_3 0.25 M • 125 mL de agua destilada 	
Otros	Plantilla de Google docs QVRA1.	Plantilla de Google docs QVRA2.	Plantilla de Google docs QVRA3.	Plantilla de Google docs QVRA4. Manejo del programa Crocodile Chemistry. Dibujos elaborados en la actividad 3.

Secuencia: Velocidad de reacción
Actividad 1. ¡Cuánto tarda!
Duración estimada: 50 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar esta actividad plantee a sus estudiantes las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Todas las reacciones se llevan a cabo en el mismo lapso de tiempo? 2. ¿Conocen alguna reacción química que sea muy rápida?, ¿cuál? 3. ¿Conocen alguna reacción química que sea muy lenta?, ¿cuál? <p>Con las respuestas de sus alumnos genere una discusión grupal</p>	<p>SD Con las respuestas de sus alumnos haga notar que todas las reacciones químicas ocurren a distintas velocidades y que dicha velocidad depende de distintos factores.</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a los estudiantes que contesten por equipo las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿De qué depende que ocurra una reacción química? 2. ¿Cuánto tiempo tardan en llevarse a cabo las reacciones químicas? <p>Indique a sus estudiantes que compartan sus respuestas en una plenaria.</p>	<p>SD Para recuperar la información proporcionada por los alumnos en el momento en que se genera puede utilizar la plantilla de Google docs QVRA1.</p> <p>Plantilla QVRA1</p> <p>Explique a los estudiantes cómo trabajar en ella e infórmeles que deben asegurarse de escribir en la hoja que le corresponde a su equipo.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<p>Esta plantilla se utiliza a lo largo de la actividad; por ello, se divide en cinco fases. La primera de ellas corresponde a la fase “Indagación de ideas”, la segunda a la fase “Desarrollo”; la siguiente a la de “Análisis de resultados”; la penúltima, a la de “Construcción de explicaciones”, y la última a “Conclusiones”.</p> <p>En la hoja Integración puede observar lo que sus alumnos escriben.</p> <p> Es probable que en las respuestas de sus alumnos identifique algunas ideas previas como la siguiente:</p> <p>Las reacciones químicas requieren un agente causal, activo y externo.</p>
Materiales	<p>Material biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Una papa . Una tortilla . Un limón . Polvo para hornear <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> . Disolución de yodo comercial (desinfectante bucofaríngeo) 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 vidrio de reloj • 1 vaso de precipitados de 50 mL • 1 navaja • 1 gotero • 1 micromechero • 1 pinza para crisol • 1 cronómetro <p>Equipo multimedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs 	
Desarrollo	<p>Explique a sus alumnos que en esta actividad cada equipo realizará tres experimentos diferentes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Una rebanada de papa con tres gotas de disolución de yodo. 2) La combustión de una tortilla. 3) El jugo de limón con el polvo para hornear. <p>Pídales que escriban sus ideas sobre lo que consideran sucederá (predicciones) en cada uno de los experimentos, previo a la ejecución de los mismos, en la plantilla de Google docs.</p> <p>Posteriormente, pídale realizarlos, haciendo hincapié en que observen lo que sucede y el tiempo en el que ocurre cada una de las reacciones.</p>	<p>SD Es recomendable que anoten en la plantilla de Google docs, QVRA1, las ideas que tienen antes y después de realizar el experimento, ya que al expresar sus ideas previas y registrarlas posteriormente tendrán oportunidad de compararlas después de haber concluido la actividad.</p> <p></p> <p>Plantilla QVRA1</p> <p>SD AT Para el experimento Tortilla al fuego, sugiera a los estudiantes utilizar sólo una porción de ésta para evitar generar gran cantidad de humo en el laboratorio. Tome en cuenta que puede desactivar momentáneamente los sensores de humo con los que cuenta el laboratorio.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Pida a los equipos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué sucedió con la papa? 2. ¿En cuánto tiempo observaron cambios? 3. ¿Qué sucedió con la tortilla? 4. ¿En cuánto tiempo observaron cambios? 5. ¿Qué sucedió con el jugo de limón y el polvo para hornear? 6. ¿En cuánto tiempo observaron cambios? 7. En los tres experimentos, ¿sus predicciones coincidieron con lo observado?, ¿por qué? 8. ¿En todos los experimentos ocurrieron reacciones químicas? ¿Cómo lo saben? <p>Indique a sus alumnos que compartan sus respuestas en una breve discusión grupal.</p>	<p>SD Es importante que durante el análisis de las ideas de sus alumnos haga hincapié en que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • el tiempo que tardan en llevarse a cabo las reacciones químicas en algunos casos pueden ser muy largos y en otros, muy cortos; • el tiempo de reacción depende de diferentes factores, algunos de los cuales se revisarán a lo largo de la presente secuencia. <p>SD Indique a sus estudiantes que escriban las respuestas en la plantilla de Google docs. </p> <p>Plantilla QVRA1</p> <p>SD Con las respuestas de sus alumnos, genere una discusión grupal, en donde contrasten sus observaciones con sus predicciones.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>Pídales que contesten las siguientes preguntas en la plantilla correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Existe alguna respuesta de sus compañeros con la que no estén de acuerdo? Expliquen. 2. ¿Todos los experimentos que realizaron son reacciones químicas? ¿Por qué? 3. Los cambios en cada uno de los experimentos ¿se llevaron a cabo en el mismo tiempo?, ¿cómo lo explican? <p>Con las respuestas de los alumnos promueva una plenaria.</p>	<p>SD Se recomienda partir de las respuestas de los estudiantes de la sección de análisis de resultados para iniciar la discusión grupal.</p> <p>Indique a los estudiantes que anoten las respuestas en la plantilla de Google docs, QVRA1, fase “Construcción de explicaciones”, ya que les servirá para analizar las respuestas de sus compañeros y llegar a una conclusión.</p> <p>Plantilla QVRA1</p> <p>Procure que durante la plenaria se destaque que cada reacción química se llevó a cabo en diferente tiempo.</p> 
Conclusiones	<p>Pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué reacción se llevó a cabo en menor tiempo? 2. ¿Qué reacción ocurrió en mayor tiempo? 3. ¿Es posible modificar el tiempo en el que se lleva a cabo una reacción química? Expliquen. 4. <p>Solicite algún equipo que comente sus respuestas con el resto del grupo.</p>	<p>Recuerde a sus alumnos que anoten sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <p>Plantilla QVRA1</p> <p>Para el cierre de esta actividad, es importante que los alumnos se percaten que las reacciones químicas se llevan a cabo en diferentes tiempos.</p> 

Secuencia: Velocidad de reacción
Actividad 2. ¡Se modifica la velocidad!
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar esta actividad solicite a algún equipo que recapitule sobre los aspectos más relevantes de la actividad anterior y pídeles que contesten la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Una misma reacción se puede llevar a cabo a diferentes velocidades? Expliquen</p>	<p>SD Considere que en esta actividad se investigarán algunos factores que afectan la velocidad de una reacción química, por lo que es importante guiar las respuestas de sus alumnos</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a los estudiantes que contesten en equipo las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <p>1. ¿Es posible modificar el tiempo que tarda en llevarse a cabo una reacción química? Expliquen.</p>	<p>SD Ponga atención en las respuestas que dan sus alumnos, ya que puede detectar algunas de sus ideas previas.</p> <p>Informe a sus alumnos que registren su respuesta en la plantilla de Google docs.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p style="text-align: center;">Plantilla QVRA2</p>
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bicarbonato de sodio en polvo • Ácido acético al 5 % (vinagre comercial) • Baño de hielo • Baño de agua caliente <p>Material de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 matraces Erlenmeyer de 125 m • 	<p>SD El experimento es una demostración, por lo que el material y el equipo de laboratorio sólo son utilizados por el profesor.</p> <p>SM Tome en cuenta que los globos con los que va a trabajar ajusten adecuadamente en la boca del matraz.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • 2 globos • 1 espátula • 1 micromechero • 2 vasos de precipitados de 250mL • 1 tripié para microescala • 1 tela de alambre con asbesto • 2 vidrios de reloj <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión a Internet • Cañón • Cámara videoflex • Google docs 	
Desarrollo	<p>Comente con sus estudiantes que va a realizar la reacción entre el vinagre y el bicarbonato de sodio considerando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) la variación de temperatura y 2) diferente cantidad de uno de los reactivos. <p>Solicíteles que en la plantilla de Google docs predigan lo que piensan que ocurrirá durante cada uno de los experimentos y posteriormente escriban la ecuación química de la reacción que se llevó a cabo.</p> <p>Indique a sus estudiantes que observen y escriban en la plantilla de Google docs lo que ocurre durante la demostración.</p>	<p>SD Para realizar los experimentos en donde se varía la temperatura se sugiere llevarlos a cabo considerando tres temperaturas distintas: baja, alta y ambiente.</p> <p>SM</p> <p>Para variar la cantidad de bicarbonato de sodio, tome en cuenta que no es necesario pesar con exactitud la cantidad de reactivo.</p> <p>AT Pida a los estudiantes que observen las reacciones que se llevan a cabo y registren sus comentarios en la plantilla de Google docs.</p> <p>Plantilla QVRA2</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo		<p>SM AT</p> <p>Puede mostrar lo que ocurre en cada uno de los matraces a través de la cámara videoflex y del software de monitoreo HP Digital Classroom a través de la función Pantalla del maestro.</p>  
Análisis de resultados	<p>Indique a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué cambios observaron en cada una de las demostraciones? 2. ¿Qué semejanzas identifican en las demostraciones en las que se varió la temperatura? 3. ¿Qué diferencias identifican en las demostraciones en las que se varió la temperatura? 4. ¿En qué caso la reacción se llevó a cabo en menor tiempo? 5. ¿En qué caso la reacción se llevó a cabo en mayor tiempo? 6. ¿Qué semejanzas identifican en las demostraciones en las que se varió la cantidad de bicarbonato? 7. ¿Qué diferencias identifican en las demostraciones en las que se varió la cantidad de bicarbonato? 	<p>SD AT</p> <p>Pida a los estudiantes utilizar la plantilla de Google docs, QVRA2, fase “Análisis de resultados” para contestar las preguntas.</p> <p>Plantilla QVRA2</p> <p>En la hoja de integración, los estudiantes pueden contrastar las respuestas de sus compañeros con las suyas y así recuperar la información de todos los equipos.</p> <p>SD</p> <p>Es importante hacer notar a los alumnos que en el segundo experimento se adicionó distinta cantidad de bicarbonato de sodio, con lo cual se modificó la concentración de uno de los reactivos.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	8. ¿En qué caso la reacción se llevó a cabo en menor tiempo? 9. ¿En qué caso la reacción se llevó a cabo en mayor tiempo?	
Construcción de explicaciones	<p>Indique a sus alumnos que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las predicciones que hicieron, ¿coinciden con sus observaciones? ¿Por qué? 2. ¿Cómo explican que algunas reacciones se hayan llevado a cabo en menor tiempo? 3. ¿Cómo explican que algunas reacciones se hayan llevado a cabo en mayor tiempo? <p>Pida a algunos equipos que compartan sus respuestas en una breve plenaria.</p>	<p>SD Pida a sus estudiantes que utilicen la plantilla de Google docs, QVRA2, fase “Construcción de explicaciones”.</p> <p>AT</p> <p>Plantilla QVRA2</p> <p>SD Debido a que la presente actividad es una primera aproximación al estudio de la velocidad de reacción, se considera conveniente utilizar la expresión “cantidad de bicarbonato de sodio”, en lugar de concentración, para no involucrar un mayor número de conceptos que pudieran confundir a los estudiantes.</p> <p>Si usted lo considera conveniente puede hacer las aclaraciones pertinentes sobre las diferencias entre concentración y cantidad de uno de los reactivos.</p> <p>En la plenaria es importante que los alumnos reconozcan que la temperatura y la cantidad de uno de los reactivos son dos de los factores que modificar el tiempo en el que ocurre una reacción.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Pida a sus estudiantes que en la plantilla contesten las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De los experimentos que se realizaron, ¿cómo se relaciona la temperatura a la que se llevó a cabo la reacción con el tiempo? Expliquen. 2. De los experimentos que se realizaron, ¿cómo se relaciona la cantidad de bicarbonato de sodio con el tiempo en el que se llevó a cabo la reacción? Expliquen. 3. ¿Qué ocurrirá si en la reacción entre el bicarbonato de sodio y el vinagre se modifican tanto la temperatura como la cantidad del bicarbonato de sodio? <p>Con las respuestas de los alumnos coordine una breve plenaria.</p>	<p>SD AT</p> <p>Pida a sus estudiantes que utilicen la plantilla de Google docs, QVRA2.</p> <p>Plantilla QVRA2</p> <p>Durante la plenaria es importante resaltar los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El tiempo en el que se lleva a cabo una reacción en general se modifica al aumentar la temperatura • La temperatura y la cantidad de reactivo son dos de los factores que modifican el tiempo en el que ocurre una reacción. 

Secuencia: Velocidad de reacción
Actividad 3. ¿Cómo modificamos el tiempo en el que ocurre una reacción?
Duración estimada: 150 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar la sesión, retome lo estudiado en las actividades anteriores considerando la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Cómo modificarían el tiempo en el que ocurre una reacción?</p> <p>Con las respuestas de sus alumnos genere una breve discusión.</p>	<p>SD Haga énfasis en que todas las reacciones químicas ocurren a distintas velocidades y que se puede modificar esta velocidad si se cambian algunas variables que están involucradas en ellas, como la temperatura y la concentración.</p> <p>SD Tome en cuenta que para esta actividad sólo se considerarán la temperatura y la cantidad de uno de los reactivos.</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <p>1. ¿Cómo pueden medir la velocidad de una reacción?</p> <p>2. ¿Qué factores modifican la velocidad de una reacción?</p> <p>¿Cómo modifican esos factores la velocidad de la reacción?</p>	<p>SD Explique a los estudiantes cómo trabajar con la plantilla de Google docs QVRA3. </p> <p>Plantilla QVRA3</p> <p>Al revisar las respuestas de sus alumnos posiblemente usted notará que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Suelen manejar de forma indistinta el concepto de velocidad de reacción y tiempo de reacción.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disolución A: yodato de potasio (KIO_3) 0.25 M y almidón al 10% • Disolución B: bisulfito de sodio (NaHSO_3) 0.25M <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 tubos de ensayo 15 x 125mm • 1 vaso de precipitados de 250 mL • 1 baño María o baño de hielo • 1 parrilla de calentamiento • 1 termómetro • 1 pipeta graduada de 5 mL • 1 pipeta beral • 1 probeta de 10 mL • 1 plumón de tinta indeleble • 1 gradilla • 1 propipeta • 1 cronómetro <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa Paint • Programa Excel • Cámara web • Google docs 	<p>SD Para llevar a cabo esta actividad se sugiere al profesor manejar los reactivos como sustancias A y B de manera general, sin entrar en detalles de los nombres o fórmulas de las sustancias; esto con el propósito que los alumnos centren su atención en los aspectos relacionados con la velocidad de reacción, y no en los cambios que experimentan las especies químicas participantes.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Explique a sus alumnos que en esta actividad diseñarán un experimento para determinar la influencia de algunos factores en la velocidad de la reacción, entre una disolución A y otra B.</p> <p>Hágales saber cuáles son los materiales con los que pueden trabajar e indíqueles que pueden elegir alguna de las siguientes opciones:</p> <p>Opción (1) Mantener constante la temperatura y variar la cantidad de sustancia de los reactivos.</p> <p>Opción (2) Mantener constante la cantidad de sustancia de los reactivos y variar la temperatura.</p> <p>Informe a sus estudiantes que, independientemente de la opción que elijan, deberán hacer mediciones del tiempo que tarda en presentarse un cambio de color.</p> <p>Solicite a los estudiantes que registren su diseño en la plantilla de Google docs y contesten las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué van a hacer? 2. ¿Qué variable van a modificar? 3. ¿Qué variable van a mantener sin cambio? 4. ¿Cómo lo van a llevar a cabo? 5. ¿Qué resultados piensan obtener? 	<p>SD AT Solicite a los estudiantes que escriban el protocolo del experimento en la plantilla de Google docs, esta información les será útil para trabajar y elaborar su informe de trabajo.</p> <p> Plantilla QVRA3</p> <p>SD Haga saber a sus alumnos que en esta actividad van a realizar una determinación del tiempo que tarda en presentarse un cambio de color y que este se relaciona con la formación del producto de la reacción.</p> <p>SD SM Comente con los estudiantes que pueden documentar su experimento tomando un video o fotografías con el empleo de la cámara web.</p> <p></p> <p>SD Oriente a sus alumnos para que en la plenaria hagan las adecuaciones y ajustes a su diseño experimental.</p> <p>SD Recuerde a los estudiantes que es conveniente diseñar algún formato para recabar los resultados de su experimento.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	Indique a sus estudiantes que, después de haber diseñado su experimento, lo presentarán en una breve plenaria grupal y después de ello podrán empezar a trabajar.	
Análisis de resultados	<p>Indique a sus estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué cambios observaron? 2. ¿Sus predicciones coinciden con los resultados obtenidos? ¿Por qué? 3. ¿Hubo cambios en la velocidad de reacción al modificar la variable con la que ustedes trabajaron? Expliquen. 4. Elaboren una gráfica con los datos experimentales obtenidos. <p>Pida a dos equipos que compartan su análisis con el resto del grupo en una plenaria.</p>	<p>SD AT Informe a los alumnos que con los datos recabados elaboren una gráfica en Excel, la cual puede ser insertada en la plantilla de Google docs. </p> <p>Plantilla QVRA3</p> <p>SD Para hacer más dinámica la revisión de los resultados, solicite a dos equipos que hayan elegido diferente variable en el diseño de su experimento que los expliquen, para ello puede utilizar el programa de monitoreo HP Digital Classroom seleccionando la función “Estudiante modelo”. </p> <p>SD Durante la plenaria es importante hacer notar a los estudiantes que para esta actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La velocidad de la reacción es la rapidez con la que los reactivos se transforman en productos y que en general la velocidad de reacción se determina a partir de los cambios

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados		de concentración de una de las especies químicas que participan en la reacción con respecto al tiempo.
Construcción de explicaciones	<p>Solicite a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla correspondiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> Expliquen a partir del análisis de las gráficas que obtuvieron: <ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo se modifica la velocidad de reacción al variar la cantidad de sustancia? ¿Cómo se modifica la velocidad de reacción al variar la temperatura? ¿Cuáles son las condiciones de temperatura que aumentan la velocidad de reacción? ¿Cuáles son las condiciones de temperatura que disminuyen la velocidad de reacción? ¿Cuáles son las condiciones de cantidad de sustancia que aumentan la velocidad de reacción? ¿Cuáles son las condiciones de cantidad de sustancia que disminuyen la velocidad de reacción? <p>Indique a los alumnos que revisen las respuestas de otros equipos y las comparen con las suyas para generar una discusión grupal.</p>	<p>SD AT Indique a los estudiantes que pueden comparar sus respuestas con las de otros equipos consultando la hoja de integración de la plantilla.</p> <p>Plantilla QVRA3</p> <p>SD Durante la plenaria es importante hacer notar a los estudiantes que si bien en este experimento se hicieron mediciones del tiempo en el que ocurre un cambio de color, para una determinación sencilla -como la que aquí se llevó a cabo-, dicho cambio puede tomarse como referente para determinar la velocidad de la reacción. Es conveniente aclarar a los alumnos las diferencias entre velocidad de reacción y tiempo de reacción.</p> <p>SD Debido a que en la actividad anterior se manejó el término cantidad de reactivo, es conveniente aclarar a los alumnos que para esta actividad se está manejando el concepto de <u>concentración</u> de uno de los reactivos; por ello, se sugiere hacer las</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones		<p>aclaraciones pertinentes para que los alumnos tengan claridad en cuanto al manejo de ambos conceptos.</p> <p>SD Tome en cuenta que en esta actividad los alumnos están manejando distintos volúmenes de reactivos, aunque detrás de este término subyace el concepto de concentración de uno de los reactivos.</p>
Conclusiones	<p>Solicite a los alumnos que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo se relaciona la temperatura con la velocidad de reacción? 2. ¿Cómo se relaciona la concentración de los reactivos con la velocidad de reacción? <p>Para terminar con la actividad pida a sus alumnos que en equipo elaboren dos dibujos en los que representen lo que le sucede a las moléculas de dos sustancias, A y B durante una reacción química que se lleva a cabo a dos temperaturas distintas</p> <p>Pida a cada equipo que fotografíen sus dibujos y le manden los archivos correspondientes. Recuérdeles que deben guardar esos archivos en su memoria USB debido a que se utilizarán para trabajar durante la siguiente actividad.</p>	<p>SD Es importante que durante el cierre de la actividad los alumnos comprendan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El efecto que tiene la temperatura y la concentración de uno de los reactivos en la velocidad de reacción. • La relación que hay entre la velocidad de reacción y los cambios de concentración de las especies químicas que participan en la reacción en función del tiempo. • La medición del tiempo que tardan en darse cambios de color en una reacción es una aproximación a la velocidad a la que ocurre una reacción. <p>SD AT Para documentar sus dibujos recuérdelos que pueden utilizar la cámara web y pueden guardarlos en su USB para trabajar durante la siguiente actividad.</p> 

Secuencia: Velocidad de reacción
Actividad 4. Desde adentro...
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad pidiendo a sus alumnos que respondan la siguiente pregunta en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué le sucede a las partículas de las sustancias cuando se lleva a cabo una reacción? <p>Con las respuestas de sus alumnos genere una breve plenaria en la que se destaquen los puntos importantes y se retomen parte de las ideas planteadas durante la sesión anterior.</p>	<p>  Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, envíeles la plantilla de Google docs QVRA4, e indíqueles que registren sus respuestas en la fase “Introducción al contexto”.</p> <p>Plantilla QVRA4</p> <p>Explique a los estudiantes cómo utilizarla e indíqueles que cada equipo deberá trabajar en su hoja correspondiente, por lo que deberán seleccionar la pestaña del equipo al que pertenecen.</p> 
Indagación de ideas	<p>Solicite a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> Los cambios que se observan durante una reacción, ¿son los mismos o son distintos de los que ocurren entre las partículas? Expliquen. ¿Qué le sucede a las partículas de los reactivos cuando aumenta la temperatura? Expliquen. 	<p>  Por medio del uso de la plantilla de Google docs los estudiantes podrán registrar sus respuestas, lo que le permitirá a usted visualizar algunas de sus ideas.</p> <p>Plantilla QVRA4</p> <p>Es probable que en las respuestas de sus alumnos identifique algunas ideas como las que se listan a continuación:</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	<p>3. ¿Qué le ocurre a las partículas que participan en la reacción cuando uno de los reactivos está en mayor concentración? Expliquen.</p> <p>4. ¿Qué modelos explican lo que le sucede a las partículas de las sustancias que participan en una reacción química?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Los cambios que suceden a nivel macroscópico son los mismos que se llevan a cabo a nivel submicroscópico. • Al aumentar la temperatura de la reacción, las partículas se dilatan y aumentan su tamaño. • Al aumentar la temperatura, se incrementa la energía cinética de las partículas, las cuales reaccionan más rápidamente formando mayor cantidad de productos.
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa Crocodile Chemistry • Conexión a Internet • Google docs • Inspiration <p>Documentos de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dibujos elaborados por los alumnos en la actividad anterior. 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Explique a sus alumnos que esta actividad está organizada en dos secciones.</p> <p>Sección 1 En esta sección realizarán una búsqueda de información en Internet para responder brevemente las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las explicaciones que conforman el modelo cinético molecular? 2. ¿Qué explicaciones proporciona la teoría de las colisiones? <p>Pida a los equipos que expongan sus respuestas ante el grupo para aclarar algunos aspectos de difícil comprensión.</p> <p>Sección 2 En la segunda sección pida a los estudiantes que abran el programa Crocodile Chemistry y busquen la carpeta llamada tasas de reacción. En esta pueden ver dos simulaciones: una se llama Temperatura y tasa y la otra Concentración y velocidad.</p> <p>Pídales que observen con atención lo que sucede en cada simulación y contesten las preguntas que se plantean en la siguiente fase.</p>	<p>SD Recuerde a los alumnos registrar sus respuestas en la plantilla en Google docs, QVRA4 lo que les permitirá compartir sus respuestas con sus demás compañeros y podrán generar discusiones más amplias y completas.</p> <p>Plantilla QVRA4</p> <p>SD Se sugiere promover la participación activa de todos los alumnos durante la plenaria y, en caso necesario, complementar las respuestas de los estudiantes para aclarar aquellos conceptos de difícil comprensión, de tal manera que puedan emplear las explicaciones tanto del modelo cinético molecular como de la teoría de colisiones para interpretar la información que aparece en las simulaciones.</p> <p>Es importante que los estudiantes comparen las representaciones que generaron en la actividad 3 con el modelo observado en la simulación del programa Crocodile Chemistry; haga hincapié en las diferencias que existe entre las representaciones que cada equipo generó y la simulación.</p>



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Solicite a los alumnos que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la sección correspondiente de la plantilla:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De las explicaciones del modelo cinético molecular y de la teoría de colisiones, ¿hay alguna que les haya servido para entender lo que observaron en las simulaciones? Expliquen. 2. ¿Qué le sucede a las partículas de los reactivos cuando hay un cambio en la temperatura? 3. ¿Qué sucede con la velocidad de reacción? 4. ¿Qué le sucede a las partículas de los reactivos cuando hay un cambio en la concentración de uno de los reactivos? 5. ¿Qué sucede con la velocidad de reacción? <p>Solicite a los equipos que abran los archivos de los dibujos que elaboraron durante la sesión anterior y contesten en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs, las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. ¿Qué semejanzas encuentran entre sus dibujos y lo que observaron en el simulador? 	<p>SD AT</p> <p>Recuerde a sus alumnos que, para contestar las preguntas de esta fase, pueden apoyarse en la información recabada en Internet. Envíe a cada equipo los dibujos que elaboraron durante la sesión anterior luego de que hayan contestado el primer bloque de preguntas de esta sección. Infórmeles que comparen sus dibujos con las imágenes que les ofrecen las dos simulaciones.</p> <p>Plantilla QVRA4</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué diferencias hay entre sus dibujos y lo que observaron en el simulador? 2. ¿Harían alguna modificación a sus dibujos? ¿Por qué? <p>Informe a los equipos que durante una plenaria se revisarán las respuestas de algunos equipos, así como algunos de los dibujos con el resto del grupo.</p>	
Construcción de explicaciones	<p>Pida a los alumnos que respondan las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo influye la temperatura en el comportamiento de las partículas? Expliquen. 2. ¿Cómo se relaciona ese comportamiento con la velocidad de la reacción? Expliquen. 3. ¿Cómo influye la concentración de uno de los reactivos en el comportamiento de las partículas? Expliquen. 4. ¿Cómo se relaciona ese comportamiento con la velocidad de la reacción? 5. ¿Tiene alguna utilidad representar lo que le ocurre a las partículas durante una reacción a través de un dibujo o de una simulación? Expliquen. 	<p>SD Para concentrar las respuestas de los equipos y discutirlos en plenaria utilice la plantilla QVRA4 en Google docs. En esta forma los estudiantes podrán analizar las respuestas de sus compañeros y contrastarlas con las de su equipo, lo que facilitará la construcción de explicaciones y el planteamiento de las conclusiones.</p> <p>Plantilla QVRA4</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	Pida que algunos equipos voluntarios compartan sus respuestas con el resto del grupo mediante de una plenaria.	<p>Durante la plenaria es importante hacer notar a los estudiantes lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La relevancia de las explicaciones que proporciona tanto el modelo cinético molecular como la teoría de colisiones para entender los cambios que se llevan a cabo durante una reacción química. • La importancia de visualizar los cambios que ocurren en una reacción a través del uso de un simulador o de un dibujo. • Los cambios que ocurren a nivel macroscópico no son los mismos que ocurren a nivel submicroscópico. • El modelo cinético molecular ofrece explicaciones que permiten entender el efecto que tienen los distintos factores en el comportamiento de las partículas. • La velocidad de una reacción puede modificarse si se cambian algunos factores que inciden en el comportamiento de las partículas que conforman a los reactivos. • Los cambios que experimentan las partículas cuando aumenta la temperatura. • Los cambios que ocurren a nivel de partículas cuando la concentración de uno de los reactivos aumenta.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Para concluir con esta actividad y con la secuencia, pida a sus alumnos que construyan en equipo un mapa conceptual o mental en el que incluyan los conceptos más importantes revisados durante la sesión.</p>	<p>SD Pida a los estudiantes anoten las respuestas y la conclusión en la plantilla de Google docs QVRA4. </p> <p>Plantilla QVRA4</p> <p>SD AT Se sugiere coordinar el cierre de la actividad y de la secuencia solicitando a los estudiantes seleccionar los conceptos más relevantes abordados durante la secuencia, para que por equipo construyan un mapa conceptual o mental. Se sugiere que el número de conceptos no sea muy amplio, debido a que cuanto mayor sea el número de conceptos, la elaboración del mapa se complica considerablemente.</p> <p>Para la elaboración del mapa conceptual, puede sugerir a los alumnos el empleo del programa Inspiration.</p>



UNAM

QUÍMICA

BACHILLERATO

Secuencia

ÁCIDOS Y BASES I

Asignatura	CCH: Química II, Química III ENP: Química III
Autores	Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia (CCADET) Castelán Sánchez Margarita, Herrera Hernández Alfredo César (CCH) Alarcón Vázquez Natalia (ENP)
Población	Estudiantes entre 15 y 17 años de edad. CCH: Segundo semestre ENP: Quinto año
Unidad en la que se inserta	CCH: Química II. Primera unidad: suelo, fuente de nutrimentos para las plantas. Tema: ¿Qué importancia tiene conocer la acidez del suelo? Química III. Tercera unidad: fertilizantes: productos químicos estratégicos. Tema: ¿Cómo se sintetizan los fertilizantes químicos? ENP: Química III. Tercera unidad: Agua. ¿De dónde, para qué y de quién? Tema 2.3 El por qué de las maravillas del agua. Subtema 2.3.8 Ácidos, bases y pH.
Duración	Cuatro sesiones de 100 minutos cada una. Sesión 1. Actividad 1: Ácido o base ese es el dilema Sesión 2. Actividad 2: Según Arrhenius Sesión 3. Actividad 3: Y ¿Cómo lo mido? Ácidos, bases y el suelo Sesión 4. Actividad 4: ¡Los ácidos y las bases reaccionan!
Objetivos	En las sesiones presenciales, el alumno <ul style="list-style-type: none"> • identificará a las sustancias con características ácidas y básicas; • explicará las características de las sustancias ácidas y básicas a través del modelo de Arrhenius; • comprenderá el pH como un parámetro para conocer el grado de acidez de una sustancia; • reconocerá la importancia de conocer el valor de pH de las sustancias; • identificará las reacciones químicas entre sustancias ácidas y básicas, entre ellas las reacciones de neutralización, y • conocerá una de las principales aplicaciones de las reacciones ácido-base en procesos como la titulación.

**Contenido
temático**

Características de las sustancias ácidas
Características de las sustancias básicas
Reacción química (neutralización)
pH
Modelo de Arrhenius

Introducción

Los ácidos y las bases son sustancias que están en contacto directo con los seres humanos. Por ejemplo, en los alimentos que se consumen, en el proceso respiratorio, en los productos que se utilizan para asearse, para la limpieza del hogar, cuando se realiza ejercicio, en la atmósfera que nos rodea, en los procesos de crecimiento de las especies vegetales, entre otros. Estas sustancias han jugado un papel muy importante en el desarrollo de distintas civilizaciones, tal es el caso de los antiguos egipcios quienes utilizaban vinagre para preparar sus alimentos, así como, natrón para los procesos de momificación y en la elaboración de vidrio.

A lo largo de la historia los seres humanos han clasificado a los materiales con base en su composición química, en su estado de agregación o de su carácter ácido o básico, entre otras. Durante mucho tiempo, científicos como Antoine Lavoisier, Humphrey Davy, Svante Arrhenius, J.N. Brønsted, T.M. Lowry y G. Lewis propusieron modelos a través de los cuales han explicado el carácter ácido o básico de las sustancias.

Esta secuencia didáctica aborda temas relacionados con las características ácidas o básicas de las sustancias de acuerdo con las explicaciones que planteó Svante Augustus Arrhenius a través de su modelo, la cuantificación del grado de acidez por medio de la medición del pH a través de diversos métodos, las reacciones ácido-base, específicamente las de neutralización. A partir de la reacción de neutralización, se espera que los estudiantes puedan definir a los ácidos como sustancias que en un medio acuoso se disocian y liberan iones hidrógeno (H^+) y a las bases como sustancias que liberan iones hidróxido (OH^-), que reconozcan la importancia del pH y del grado de acidez en los procesos biológicos, agrícolas e industriales, entre otros.

La secuencia didáctica está integrada por cuatro actividades que explican las características ácido-base de diversos materiales desde diferentes niveles de acercamiento. En ella se trabajan los conceptos de ácido, base y reacción de

neutralización; asimismo, se explica al pH como medida de acidez, su importancia en la vida diaria, así como algunos ejemplos de sus usos y aplicaciones más importantes a partir del modelo de Arrhenius.

En la primera actividad, se plantea que los estudiantes relacionen las sustancias ácidas con básicas como parte de su vida, y no como algo que sólo se estudia en el laboratorio escolar. En esta actividad los alumnos predecirán y determinarán el carácter ácido o básico de diferentes materiales que tienen en sus casas.

Con la segunda actividad se pretende que los estudiantes comprendan que existen materiales con características específicas que los definen como sustancias ácidas o básicas, y que los seres humanos han intentado explicar dicho comportamiento a través del planteamiento de distintos modelos. En esta secuencia se abordan a partir del modelo de Arrhenius.

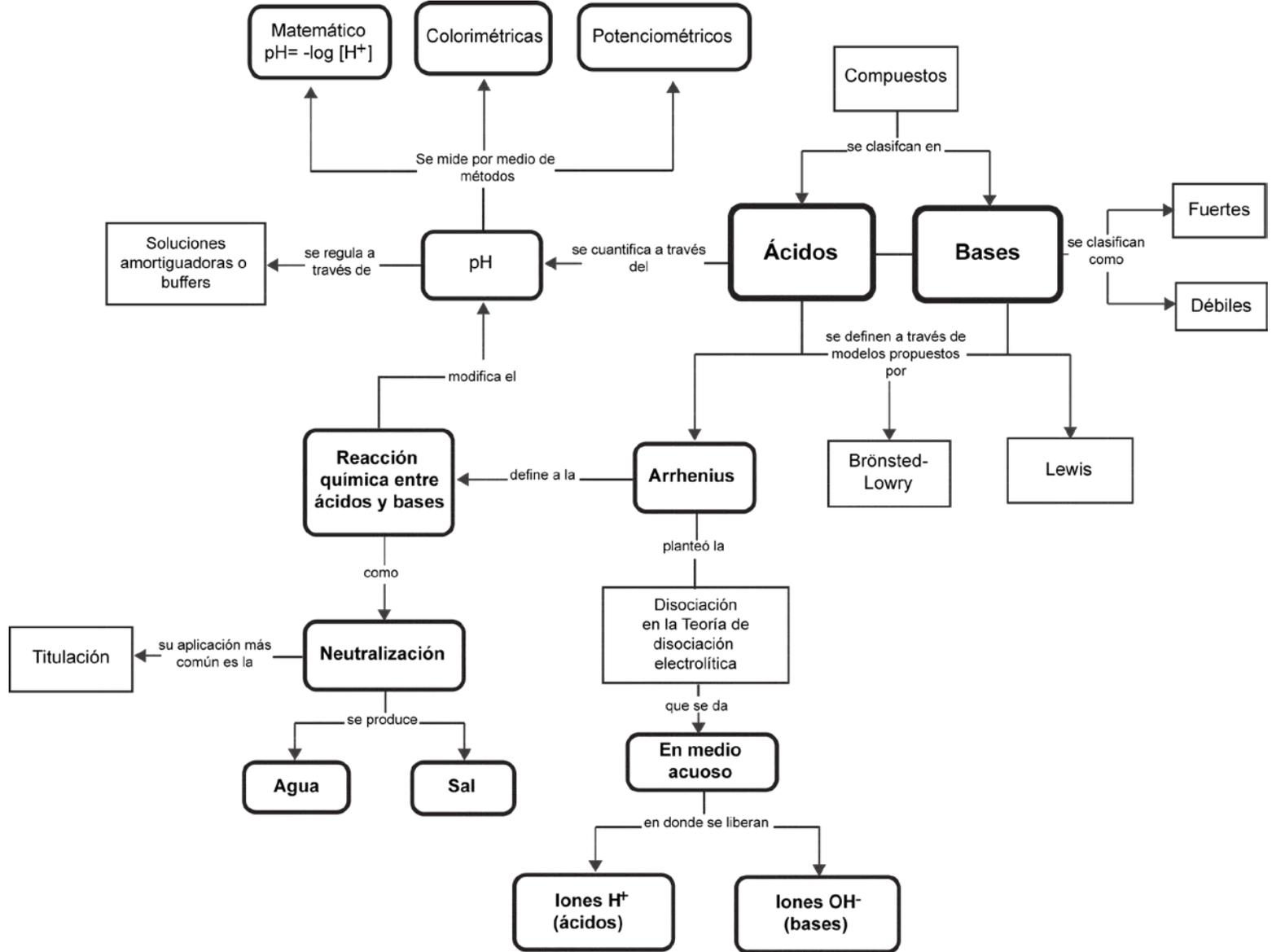
Con la tercera actividad se espera que los estudiantes comprendan el significado del pH como una forma de cuantificar el grado de acidez o basicidad de las sustancias. Se hace énfasis en que conocer el pH o grado de acidez y basicidad permite optimizar y mantener el equilibrio en diversos procesos.

En la cuarta actividad se pretende que los estudiantes comprendan qué sucede cuando reaccionan los ácidos con las bases, qué se produce y qué aplicación tiene conocer este tipo de reacciones químicas. En esta actividad se trata el concepto de reacción de neutralización.

Descripción del mapa conceptual

El mapa se centra en el concepto de compuestos con características ácidas y básicas, así como los diversos conceptos que conlleva su estudio. Las sustancias se clasifican como ácidos y bases que se definen y explican a través de diversos modelos como el de Arrhenius, el cual se basa en la disociación de los compuestos en medio acuoso, permitiendo la liberación de iones hidrógeno (H^+) en el caso de los ácidos e iones hidróxido (OH^-) en el caso de las bases. La concentración de dichos iones se puede cuantificar a través de la determinación del pH, el cual se mide a través de métodos como el potenciométrico y el colorimétrico. Cuando los compuestos ácidos y básicos reaccionan entre sí, se dice que se lleva a cabo una reacción de neutralización, obteniéndose como productos sal y agua.

Mapa Conceptual ácidos y bases I



Requerimientos previos para las actividades

Actividad	1	2	3	4
Material biológico	<ul style="list-style-type: none"> • Agua mineral • Leche • Cítricos • Jitomate • Refresco 		Muestras de diferentes suelos	
Reactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Jabón de baño • Limpiador de vidrios • Limpiador para estufa • Vinagre • Sal • Antiácido • Detergente • Pasta dental • Jabón para lavar ropa • Crema depiladora • Polvos para hornear • Agua de la llave • Agua destilada 			<p>Disolución de hidróxido de potasio, diferentes concentraciones (0.05, 0.1, 0.15, 0.2 M)</p> <p>Disolución de ácido sulfúrico 0.1 M</p>
Otros	Plantilla de Google docs QABA1.	<p>Revisar los documentos: "Modelos ácido-base", "Modelo de Arrhenius".</p> <p>Plantilla de Google docs QABA2.</p> <p>Acceso a Internet.</p>	<p>Plantilla de Google docs QABA3.</p> <p>Acceso a Internet.</p> <p>Sensores LESA.</p>	<p>Plantilla de Google docs QABA4.</p> <p>Acceso a Internet</p> <p>Sensores LESA</p>

Secuencia: Ácidos y bases I
Actividad 1. Ácidos o bases, ese es el dilema
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad con una breve charla, sobre lo común que es clasificar a las sustancias de acuerdo con alguna de sus características, como por ejemplo: el estado de agregación, reactividad o características ácidas o básicas. Comente sobre lo familiar que nos parece hablar de la acidez de las sustancias, pero lo poco común tratar las bases.</p>	<p>SD Para iniciar esta actividad, haga notar que las sustancias ácidas y básicas tienen características físicas y químicas particulares por las cuales las podemos reconocer; puede hacerlo utilizando ejemplos de sustancias muy comunes para los estudiantes.</p>
Indagación de ideas	<p>Para continuar, pida a los estudiantes que contesten por equipo las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencionen tres sustancias que conozcan que tengan características ácidas 2. Mencionen tres sustancias que conozcan que tengan características básicas. 3. ¿Cómo saben si una sustancia es un ácido o una base? 4. Expliquen qué es un ácido y qué una base. 	<p>SD Para recuperar las ideas de los estudiantes, puede hacer una plenaria en la cual alguno de ellos expresen las ideas de su equipo. Estas respuestas le permitirán conocer las ideas previas de sus estudiantes.</p> <p>Es importante que preste atención a las respuestas que dan sus alumnos, a fin de analizar si a lo largo de la secuencia persisten estas o se modifican.</p> <p>Entre las ideas previas más comunes que puede encontrar entre sus alumnos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los ácidos no deben ingerirse porque todos son venenosos, son muy corrosivos, pueden quemar, son fuertes y poderosos. • Las bases son sustancias que reparan a un ácido, no contienen hidrógeno, no son corrosivas ni son irritantes.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> • Es más fácil proporcionar ejemplos de ácidos que de bases. • Las disoluciones ácidas son más peligrosas que las disoluciones básicas. <p>Se ha encontrado que los estudiantes difícilmente reconocen el uso de las bases en su entorno cotidiano. Así como que la mayoría de los ellos no logra identificar el carácter ácido base de productos como la leche, el café, el té, el clarasol, etcétera.</p> <p>AT Indique a sus estudiantes que pueden generar un documento en Word donde escriban sus respuestas, dicha información les será útil para documentar sus ideas; asimismo, les servirá para elaborar un informe de trabajo que puede ser desarrollado individualmente o en equipo.</p>
Materiales	<p>Para la actividad experimental:</p> <p>Material biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agua mineral • Leche • Cítricos • Jitomate • Refresco <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jabón de baño 	<p>AT Recuerde pedir a sus alumnos que hagan una selección de cinco materiales de los que se enlistan, para trabajar con ellos.</p> <p>Proporcione a los estudiantes la escala colorimétrica del indicador que utilizarán para identificar el carácter ácido o básico de las sustancias. Puede utilizar el programa de monitoreo, HP digital Classroom. “Escala colorimétrica”</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiador de vidrios <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limpiador para estufa • Vinagre • Sal • Antiácido (de preferencia hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio) • Detergente • Pasta dental • Jabón para lavar ropa • Crema depiladora • Polvo para hornear • Agua de la llave • Agua destilada • Indicador universal o extracto de col morada <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10 vasos de precipitados de 20 mL • 1 gotero • 1 piceta con agua destilada <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs 	
Desarrollo	<p>Clasificación de las sustancias</p> <p>Indique a sus alumnos que en la plantilla de Google docs clasifiquen como ácidos o bases los materiales que trajeron de su casa y que expliquen por qué lo hicieron así.</p>	<p>SD AT</p> <p>Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QABA1. Explique a los estudiantes cómo utilizarla, indíqueles que cada equipo deberá trabajar en la hoja que les corresponde,</p> 

Estructura de la actividad			Acciones para la práctica escolar									
Fase	Descripción		Descripción									
Desarrollo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiales</th> <th>Ácido o base</th> <th>Justificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Materiales	Ácido o base	Justificación							<p>Diga a los equipos que en una breve plenaria analicen tanto los materiales, la clasificación y la justificación que ellos hicieron como la de sus compañeros y contesten en sus cuadernos las siguientes preguntas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué características de las sustancias utilizaron para determinar cuáles son ácidas y cuáles son básicas? 2. ¿Existe alguna clasificación que realizaron sus compañeros con la que no estén de acuerdo? ¿Por qué? 3. ¿Cómo comprobarían si las sustancias que clasificaron son ácidos o bases? Describan brevemente cómo lo harían: <p>Pida a sus estudiantes que comprueben si los materiales que clasificaron se encuentran en la categoría que les corresponde y que investiguen las sustancias que los forman. Para ello, proporcione a los equipos el material necesario. Sugierales utilizar Internet para realizar su investigación.</p>	<p>por lo que deben seleccionar la pestaña del equipo al que pertenecen. Esta plantilla se utiliza durante la actividad, por ello se divide en tres partes. La primera de ellas corresponde a la fase “Desarrollo”, en la que los estudiantes anotarán sus predicciones y justificaciones; la segunda corresponde a la fase “Análisis de resultados”, en donde contestarán las preguntas de dicha sección y la fase “Construcción de explicaciones”, donde contestarán una serie de preguntas encaminadas a explicar los fenómenos observados.</p> <p>Debe tener en cuenta que todos los alumnos tienen acceso al mismo documento, por lo que debe asegurarse que cada equipo escriba en la hoja que le corresponde.</p> <p>AT En la pestaña Integración se puede observar lo que sus alumnos escriben. En esta fase se encuentran una tabla que pueden utilizar para recabar la información generada en esta actividad. En ella puede observar simultáneamente las predicciones que los estudiantes hacen sobre la naturaleza ácido-base de los productos con la justificación que dan para ello. Esto permitirá que sus alumnos comparen sus ideas con las de sus compañeros, generando discusiones mucho más amplias entre ellos. Asimismo, a partir de esta discusión puede generar un protocolo consensado para la siguiente actividad.</p>
	Materiales	Ácido o base	Justificación									

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar												
Fase	Descripción	Descripción												
Desarrollo		<p>SD Para realizar la siguiente actividad puede determinar el protocolo de acuerdo a las respuestas que los estudiantes dieron en las pregunta tres y cuatro, sugiera a sus alumnos que la medición se haga a través de indicadores para hacer una clasificación cualitativa.</p> <p>SM Puede utilizar indicadores comerciales (indicador universal) o indicadores naturales (extracto de col morada).</p> <p>AT Indique a sus alumnos que utilicen el documento de Word generado al inicio de la actividad.</p> <p>Plantilla QABA1</p>												
Análisis de resultados	<p>Aconseje a los alumnos que registren sus datos en tablas como la que se muestra:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Materiales</th> <th>Ácido o base</th> <th>¿Coincide con la predicción?</th> <th>Composición del material</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Materiales	Ácido o base	¿Coincide con la predicción?	Composición del material									<p>SD Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QABA1, en ella sus alumnos pueden observar al mismo tiempo sus respuestas y las de sus compañeros, lo que posibilita que las puedan comparar para hacer una discusión grupal.</p> <p>AT</p> <p>Plantilla QABA1</p> 
Materiales	Ácido o base	¿Coincide con la predicción?	Composición del material											

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Indique a los estudiantes que observen, analicen y discutan sus resultados y los de sus compañeros. Pídales que contesten en equipo en la plantilla de Google docs las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Existe algún resultado que les haya sorprendido? ¿Por qué? 2. ¿Cambiarían los parámetros que utilizaron inicialmente para clasificar a los materiales? ¿Por qué? 3. ¿Qué características consideran que son importantes para clasificar a las sustancias como ácidos o bases? 4. ¿Existe algún elemento que coincida con la composición de los materiales que clasificaron con características ácidas? ¿Cuál es? 5. ¿Existe algún elemento que coincida con la composición de los materiales que clasificaron con características básicas? ¿Cuál es? 	<p>SD Se espera que los alumnos observen que las sustancias que tienen iones H^+ en su composición tienen carácter ácido, y que los materiales que en su composición poseen iones OH^- tienen carácter básico.</p>
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar con la actividad, es importante dar explicaciones de lo observado; por ello, pídale que contesten las preguntas de esta sección en equipo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es lo que hace que una sustancia tenga características ácidas o básicas? 2. ¿Consideran que la composición de las sustancias que forman a los materiales influye en las características de acidez y basicidad? ¿Por qué? 	<p>SD Pida a los estudiantes que contesten las preguntas de esta sección en equipo; con ello podrán reinterpretar las ideas que han generado a lo largo de la actividad y darán la pauta para generar una conclusión.</p> <p>AT Es importante que indique a los estudiantes anotar las respuestas en la plantilla de Google docs, QABA1, fase “Construcción de explicaciones”, ya que les servirá para</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones		<p>analizar las respuestas de sus compañeros y llegar a una conclusión.</p> <p>Plantilla QABA1</p>
Conclusiones	<p>Para terminar la actividad indique a los estudiantes que analicen las respuestas de los otros equipos, escuchen los argumentos de sus compañeros, discuta con ellos y pídale que expliquen con sus palabras:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo definirían a una sustancia ácida? 2. ¿Cómo definirían a una sustancia básica? 	<p>SD Es importante que haga notar a los estudiantes que la composición de las sustancias les confiere sus características ácidas o básicas.</p> <p>AT Solicite a los alumnos que anoten las respuestas y la conclusión en el documento de Word generado al inicio de la actividad; con esta información podrán elaborar su informe de trabajo que puede ser individual o en equipo.</p>

Secuencia: Ácidos y bases I
Actividad 2. Dime cómo te comportas y te diré qué eres
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar la actividad, retome lo concluido en la actividad anterior y pida a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo piensan que podrían identificar a los ácidos? 2. ¿Cómo piensan que podrían identificar a las bases? <p>Lleve a cabo una lluvia de ideas para conocer las respuestas de sus estudiantes.</p>	<p>SD Realice una breve introducción en la que retome algunas de las conclusiones a las que llegaron los estudiantes en la actividad anterior. Usted puede llevar a cabo una lluvia de ideas para que los alumnos compartan sus respuestas con el resto del grupo. Guíe la discusión hacia que la composición de los diferentes materiales trabajados es lo que confiere las propiedades ácidas o básicas a éstos.</p>
Indagación de ideas	<p>Solicite a los estudiantes que, con base en su experiencia y en la información obtenida en cursos previos, contesten las siguientes preguntas, en la plantilla de Googledocs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencionen tres ácidos y tres bases que utilicen en su vida cotidiana e indiquen para qué las utilizan. 2. ¿Cómo definirían a las sustancias con características ácidas? 3. ¿Cómo definirían a las sustancias con características básicas? <p>Pida a uno de los equipos que comparta sus respuestas con los otros equipos de trabajo.</p>	<p>SD Indique a uno de los equipos que compartan sus respuestas con el resto del grupo. Puede utilizar la función “estudiante modelo” del Programa HP Digital Classroom.</p> <p>Plantilla QABA2</p> <p>Algunas de las ideas previas que usted puede identificar en las respuestas de sus alumnos están las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los ácidos contienen iones hidróxido. • Las frutas son básicas. • Las sustancias que queman son ácidos. • Las bases no contienen hidrógeno.



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Para la actividad de búsqueda de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión a Internet <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Googledocs • Power Point 	
Desarrollo	<p>Indique a sus estudiantes que van a realizar dos actividades:</p> <p>Para la primera actividad solicite a sus alumnos que busquen información, tanto en Internet como en libros, que conteste las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué es un ácido? ¿Qué es una base?</p> <p>Para la segunda actividad, indique a sus alumnos que de la información recabada relacionada con el modelo de Arrhenius y la presentación en PowerPoint “Modelo de Arrhenius” completen la siguiente tabla:</p>	<p>SD Pida a cada equipo hacer una búsqueda de información relacionada con los ácidos y las bases, para lo cual se dispondrá de 10 minutos. Los resultados se concentran en la plantilla de Google docs QABA2. Encamine a los estudiantes a que en la estructura de su investigación definan que es un ácido y una base de acuerdo con el modelo estudiado.</p> <p>Plantilla QABA2</p> <p>SD Para desarrollar esta actividad puede utilizar la presentación en power point “Modelo de Arrhenius” en la que se incluyen los conceptos más importantes que conforman este modelo explicativo.</p> <p>Página web sugerida http://recursos.cnice.mec.es/quimica</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar																																			
Fase	Descripción	Descripción																																			
Desarrollo	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Modelo de Arrhenius</th> </tr> <tr> <th></th> <th colspan="2">Definición</th> <th rowspan="2">Similitudes</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Internet, libros</th> <th>Presentación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Un ácido es</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Una base es</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reacción de neutralización es:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Medio de reacción:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Productos de una reacción</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Conceptos específicos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Modelo de Arrhenius					Definición		Similitudes		Internet, libros	Presentación	Un ácido es				Una base es				Reacción de neutralización es:				Medio de reacción:				Productos de una reacción				Conceptos específicos				<p>AT Indique a sus estudiantes que consulten el documento de Power point “<i>Modelo de Arrhenius</i>”, envíelo a las máquinas de los alumnos con la función enviar archivos del programa de monitoreo HP digital classroom.</p> <p>Puede supervisar el trabajo de los estudiantes con el programa de monitoreo HP digital classroom.</p> <p>“Modelo de Arrhenius” “Modelos ácido-base profesor”</p>  
	Modelo de Arrhenius																																				
	Definición		Similitudes																																		
	Internet, libros	Presentación																																			
Un ácido es																																					
Una base es																																					
Reacción de neutralización es:																																					
Medio de reacción:																																					
Productos de una reacción																																					
Conceptos específicos																																					
Análisis de resultados	<p>Indique a los estudiantes que observen el cuadro comparativo y contesten las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Qué similitudes encontraron entre la información recabada y la presentación del modelo de Arrhenius? ¿Qué diferencias encontraron entre la información recabada y la presentación del modelo de Arrhenius? ¿A qué se deben estas diferencias? <p>Contesten las siguientes preguntas, en función de lo investigado:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cómo define Arrhenius a los ácidos y a las bases? 	<p>SD Guíe la discusión hacia los postulados de Arrhenius, considerando la definición tanto de una sustancia con carácter ácido o básico de acuerdo a dicho modelo. Se sugiere hacer notar que no es el único modelo que describe el comportamiento de dichas sustancias.</p> <p>AT Sugiera a los estudiantes utilizar la plantilla de Google docs, QABA2, fase “Análisis de resultados”. En la hoja de integración los estudiantes pueden contrastar las respuestas de sus compañeros con las suyas y así recuperar la información de todos los equipos.</p> <p>Plantilla QABA2</p> 																																			

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	5. Además del modelo de Arrhenius ¿existen otros modelos que definan a las sustancias con características ácidas y básicas? ¿Cuáles?	
Construcción de explicaciones	<p>Pida a sus alumnos que analicen las respuestas que escribieron los otros equipos, discutan con sus compañeros y respondan, de acuerdo con el modelo de Arrhenius, las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué entidad química debe estar presente en los ácidos? 2. ¿Qué entidad química debe estar presente en las bases? 3. ¿Por qué es necesario que los ácidos y las bases estén en presencia de agua (H₂O)? 4. ¿Cómo determinarían si un sólido es un ácido o una base? 	<p>SD Es importante hacer énfasis en que la teoría de Arrhenius es una explicación a cómo y por qué las sustancias ácidas y básicas tienen estas características. Haga notar que estas explicaciones se han ido construyendo a lo largo del tiempo, para ello puede hacer una reseña histórica del tema, en donde recalque la importancia que tuvieron las aportaciones del modelo de Arrhenius para la construcción de la explicación actual.</p> <p>AT Pida a sus estudiantes que utilicen la plantilla de Google docs, QABA2, fase “Construcción de explicaciones”, para contestar las preguntas de esta sección, con ello los estudiantes, al entrar a la pestaña “Integración” pueden analizar las ideas de los otros equipos y confrontarlas con las suyas.</p> <p>Plantilla QABA2</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>Pida a sus estudiantes discutir en equipo sobre el trabajo realizado durante la actividad y explique con base en la definición de Arrhenius para ácidos y bases, lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cambiarían su opinión sobre cuáles son las características ácidas y básicas de las sustancias? ¿Por qué? Clasifiquen las siguientes sustancias de acuerdo a su carácter ácido o básico y expliquen por qué los clasificaron así. <ol style="list-style-type: none"> NaOH, KOH, Ca(OH)₂, Al(OH)₃ HCl, H₂SO₄, HNO₃, H₃PO₄ HClO, Na₂CO₃, CH₃COOH ¿En todos los casos pudieron clasificar a las sustancias como ácidos o bases? ¿Por qué? ¿Cómo podrían determinar la acidez o basicidad de aquellas sustancias que no pudieron clasificar como ácidos o bases? 	<p>SD Con esta actividad se pretende que los estudiantes definan a un ácido como una sustancia que en un medio acuoso libera iones H⁺ y a una base como una sustancia que en medio acuoso libera iones OH⁻, y que el modelo de Arrhenius tiene limitantes para explicar el comportamiento de algunas sustancias. Explique a los estudiantes que estas limitantes generaron que otros científicos como J.N. Brønsted, T.M. Lowry y G. Lewis construyeran otros modelos para explicar el comportamiento de las sustancias ácidas y básicas.</p> <p>AT Indique a los estudiantes que anoten las respuestas y la conclusión en el documento de Word generado al inicio de la actividad; con esta información pueden redactar su informe de trabajo que puede ser personal o en equipo.</p> <p>SM Para profundizar en el estudio de otros modelos explicativos de las características ácido-base de las sustancias, se sugiere revisar la actividad 3 “Los modelos que el tiempo nos dejó”, de la secuencia didáctica Ácidos y bases II.</p>

Secuencia: Ácidos y bases I
Actividad 3. Buscando valores para los ácidos y las bases
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar la actividad, retome lo estudiado en las actividades anteriores. Pida a alguno de los alumnos que describa lo realizado en éstas.</p> <p>Indíqueles que contesten la siguiente pregunta: ¿Consideran importante conocer el grado de acidez o basicidad de las sustancias? ¿Por qué?</p>	<p>SD Explique que las sustancias ácidas y básicas tienen características físicas y químicas particulares por las cuales las podemos distinguir; puede hacerlo utilizando ejemplos de sustancias muy comunes para los estudiantes. Es importante que retome algunas de las conclusiones a las que llegaron los estudiantes en la actividad 2 sobre las características de las sustancias ácidas y las sustancias básicas según Arrhenius.</p>
Indagación de ideas	<p>Pida a los estudiantes que contesten en equipo las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo podemos determinar el grado de acidez o basicidad de las sustancias? 2. ¿Saben de alguna manera con la que se pueda cuantificar el grado de acidez o basicidad de las sustancias? ¿Cuál? 3. ¿Consideran importante conocer el valor de acidez o basicidad de las sustancias? ¿Por qué? 4. ¿Alguna vez han escuchado el término pH? ¿Dónde? 5. ¿Qué entienden por pH? 	<p>SD Para recuperar las ideas de los estudiantes, puede hacer una plenaria en la cual alguno de ellos expresen las ideas de su equipo. Estas respuestas le permitirán conocer las ideas previas de sus estudiantes.</p> <p>Es importante que preste atención a las respuestas que dan sus alumnos, con la finalidad de analizar si durante la secuencia persisten o se modifican.</p> <p>Entre las ideas previas más comunes que puede encontrar entre sus alumnos son:</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> • Los ácidos nunca se deben ingerir y sólo se pueden beber disoluciones de pH=7. • Lo neutro es sinónimo de inocuo y poco reactivo. <p>AT Puede utilizar la plantilla de Google docs QABA3, para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera. Esto le permite conocer lo que los estudiantes piensan del tema.</p> <p>Plantilla QABA3</p> 
Materiales	<p>Para la actividad de búsqueda de información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conexión a Internet • <p>Para la actividad experimental:</p> <p>Material biológico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestras de diferentes suelos • Vinagre (ácido acético) • Cloro (hipoclorito de sodio) • Carbonato de sodio • Sosa cáustica (hidróxido de sodio) • Antiácidos (hidróxido de aluminio o hidróxido de magnesio) • Ácido nítrico • Refresco (ácido fosfórico) 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> .Indicadores de pH <p>Material de laboratorio por mesa de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> .10 vasos de precipitados de 50 mL .1 balanza .1 probeta .1 espátula .1 piceta con agua destilada .1 gotero .1 agitador .Papel filtro de poro mediano <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> .Sensores LESA .Cañón .Google docs 	
Desarrollo	<p>Para iniciar esta actividad, informe a sus estudiantes que investigarán sobre el pH y su importancia en la vida de los seres vivos.</p> <p>Pida a sus alumnos que consulten en Internet información sobre el pH y su importancia en la agricultura y en su vida cotidiana. Asimismo, que hagan un resumen en el cual contesten las siguientes preguntas.</p>	<p>AT Para la búsqueda de información le sugerimos las siguientes ligas de Internet para obtener información general de pH, la escala y su relación con la agricultura.</p> <p>http://www.infoagro.com/abonos/pH_suelo.htm http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/04/02/62776 http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0506/portafolios/equipo4/07_01_introduccion.html</p> <p>Pida a los alumnos que revisen el documento “Escala de pH”.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>¿Cómo se define el pH?, ¿qué es la escala de pH?, ¿cómo se generó dicha escala?, ¿tendrá alguna utilidad conocer el valor de pH de las sustancias? Explique la importancia de conocer el pH de las sustancias utilizando como ejemplo el suelo y la agricultura o la acidez de los productos del hogar.</p> <p>Indique a los estudiantes que van a cuantificar el valor de acidez y basicidad de diferentes muestras de suelo a través de la escala realizada por Sørensen.</p> <p>Pida a sus alumnos que escriban en el archivo de Word que se generó al inicio de la actividad: ¿El valor de pH de las diferentes muestras será el mismo? ¿Por qué?</p> <p>Solicíteles que diseñen el procedimiento a seguir para determinar el pH de 10 g de cada una de las muestras que les proporcionará.</p>	<p>Indique a los estudiantes que escriban la información recabada en el documento de Word generado al inicio de la actividad.</p> <p>SD Indique a los alumnos que realicen una exposición corta, de no más de cinco minutos sobre la información recabada. Para ello, puede utilizar el programa HP Digital Classroom. </p> <p>SD A uno de los equipos proporcione muestras cuyo valor de pH sea muy elevado (12 – 14) y cuyo pH sea muy bajo (1 – 3), a fin de que se cubra un mayor rango en la escala de pH. Recuerde a los estudiantes que se está trabajando con el modelo de Arrhenius, haciendo hincapié en que determinarán el valor de pH en disoluciones acuosas; por ello, será necesario agregar agua destilada a la tierra y filtrarla.</p> <p>Haga notar que se utiliza agua destilada para no interferir con el valor de pH de las disoluciones.</p> <p>SD Es importante que antes de utilizar el sensor de pH del equipo LESA explique el funcionamiento y mantenimiento del electrodo. Para ello les puede pedir que vean la guía rápida de uso de los sensores LESA. Sugiera a los estudiantes que configuren el experimento utilizando la captura puntual. </p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar												
Fase	Descripción	Descripción												
Desarrollo		Envíe a sus estudiantes la “Escala de pH” utilizando el programa HP Digital Classroom .  “Escala de pH”												
Análisis de resultados	<p>Para el análisis de los resultados inicie la discusión a partir de los datos obtenidos en el experimento:</p> <p>Sugiera a sus alumnos que registren los datos obtenidos en una tabla como la siguiente:</p> <table border="1" data-bbox="525 893 1081 1209"> <thead> <tr> <th>Muestras de productos del hogar y de suelo</th> <th>Color del indicador</th> <th>Valor de pH</th> <th>Ácido o base</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Indique a sus estudiantes que analicen las tablas de los otros equipos, la información que recopilaron en Internet y contesten las siguientes preguntas:</p>	Muestras de productos del hogar y de suelo	Color del indicador	Valor de pH	Ácido o base									<p>SD Partiendo de los resultados obtenidos, encamine la discusión a que la escala de pH sólo determina valores de pH de 0 a 14.</p> <p>AT Pida a sus alumnos que utilicen la plantilla de Google docs QABA3, para que puedan analizar los resultados obtenidos por sus compañeros. Asimismo, pídeles que realicen su tabla de resultados en el documento de Word generado al inicio de la actividad, lo que les da la posibilidad de elaborar su reporte o informe. </p> <p>Plantilla QABA3</p>
Muestras de productos del hogar y de suelo	Color del indicador	Valor de pH	Ácido o base											

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es el valor máximo de pH reportado en sus muestras? 2. ¿Cuál es el valor mínimo de pH reportado en sus muestras? 3. ¿Cómo se relaciona el pH con la acidez? 4. De todos los valores de pH obtenidos en el grupo, ¿cuál es el valor máximo y mínimo que encontraron? 5. En la agricultura, ¿cuál es el pH óptimo para que las plantas se desarrollen? ¿Por qué? 6. En el hogar, ¿por qué varía tanto el pH entre los productos que utilizamos? 	
Construcción de explicaciones	<p>Pida a sus alumnos que a partir de las observaciones que se hicieron durante la plenaria, analicen las respuestas que escribieron los otros equipos, discutan con sus compañeros de equipo y respondan las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué entienden por pH? 2. Expliquen qué sucede con la concentración de H^+ de una disolución cuyo valor inicial de pH es 3 y al adicionar otra disolución se modifica el valor de pH a 8. 	<p>SD Guíe el análisis grupal hacia el análisis de la relación entre la concentración de iones H^+ y el valor de pH haciendo hincapié en que, al incrementar la concentración de iones H^+, el valor de pH disminuirá, y al disminuir la concentración de iones H^+, el valor de pH se incrementará, y que esto se debe a que el valor numérico de pH se determinará a partir de una relación logarítmica.</p>

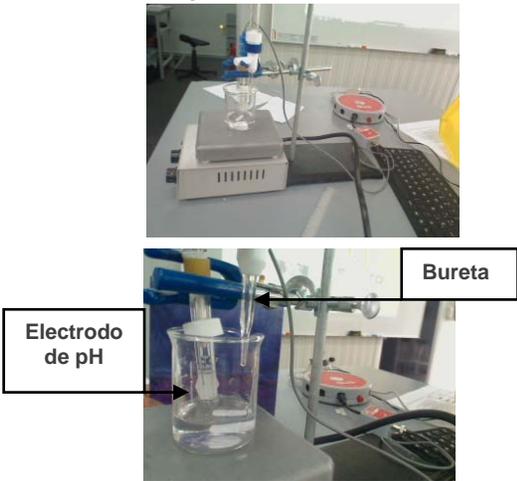
Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>3. Expliquen ¿Qué sucede con el valor de pH de una disolución cuya concentración de iones H^+ es 1×10^{-11} e incrementa considerablemente a 1×10^{-2}?</p> <p>4. ¿Qué sucede con la acidez o basicidad en cada caso?</p>	<p>AT Para que los estudiantes integren lo estudiado en la actividad, analice en forma grupal las respuestas de cada equipo. Para ello, utilice la plantilla de Google docs QABA3, fase “Construcción de explicaciones”, proyecte la pestaña Integración de esta plantilla que tendrá escritas las respuestas que planteó cada uno de los equipos.</p> <p>Plantilla QABA3</p> 
Conclusiones	<p>Pida a sus estudiantes que expliquen la importancia del pH y de los cambios de acidez o basicidad para los organismos vivos y en el cuerpo humano.</p>	<p>SD Promueva la participación de los estudiantes para que reflexionen sobre los conceptos estudiados en esta actividad, explicando la importancia de conocer el valor de pH en diferentes sistemas, como por ejemplo el cuerpo humano.</p> <p>AT Indique a los estudiantes que anoten las explicaciones a manera de conclusión en el documento de Word generado al inicio de la actividad. Con esta información pueden redactar su informe de trabajo, que puede ser individual o en equipo. Puede pedirle a los estudiantes que le envíen este documento a la carpeta Entrega de actividades.</p>

Secuencia: Ácidos y Bases I
Actividad 4. ¡Combinando los ácidos y las bases!
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Inicie la actividad planteando la siguiente pregunta:</p> <p>¿Qué sucederá si se combina una sustancia con carácter ácido en una con carácter básico?</p>	<p>SD Exponga la introducción recuperando lo que se ha venido trabajando con los estudiantes durante la secuencia; haga hincapié en las interacciones que se llevan a cabo entre una sustancia con carácter ácido y una sustancia con carácter básico.</p>
Indagación de ideas	<p>Indique a los equipos que contesten en un documento de Word las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Es importante conocer el valor de pH de las sustancias? ¿Por qué? 2. ¿Qué sucederá si en un contenedor tienen un ácido y le adicionan una base? 3. ¿El pH de la sustancia del recipiente se mantendrá igual al agregarle la otra disolución? ¿Por qué? 	<p>SD Con estas preguntas recupere las ideas previas de sus estudiantes.</p> <p>Entre las ideas previas más comunes que puede encontrar se enlistan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consideran que toda reacción ácido-base es una neutralización, y su pH final siempre es de 7.0. • En estas reacciones invariablemente se obtiene sal y agua. • Asumen que la sal siempre es cloruro de sodio y ésta, como no tiene hidrógeno ni grupos hidroxilo, es una sustancia neutra, y todas las sales se comportan de la misma manera. <p>AT Comente a los estudiantes que pueden escribir las respuestas en un documento de</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		Word, este les servirá para recuperar la información generada a lo largo de la actividad y redactar su informe de trabajo, que puede ser individual o en equipo.
Materiales	<p>Para la actividad experimental:</p> <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disolución de ácido sulfúrico 0.1 M • Disoluciones de hidróxido de potasio 0.05, 0.1, 0.15, 0.2 M • Indicador universal <p>Material de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 vasos de precipitados de 100 mL • 1 vaso de precipitados de 250 mL • 1 bureta de 50 mL • 1 gotero • 1 agitador magnético • 1 barra magnética (“mosca”) • 1 pinza de tres dedos con nuez • 1 pinza para bureta • 1 soporte universal • 1 piceta con agua destilada • Papel absorbente • 1 pipeta graduada de 10 mL • 1 Propipeta <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs • Sensores LESA 	<p>SD Es importante que la distribución de la disoluciones de hidróxido de potasio se haga de manera consecutiva entre los equipos; es decir, de menor a mayor concentración iniciando por el equipo 1, de tal manera que los equipos designados con los números 7 y 8 tendrán las disoluciones de hidróxido de potasio con mayor concentración (0.2 M), a fin de que al trazar la gráfica grupal haya una tendencia lineal.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Explique a los estudiantes que combinarán una disolución de hidróxido de potasio o potasa (KOH) con una disolución de ácido sulfúrico (H₂SO₄). Asimismo, observarán lo que sucede durante el experimento, tanto en el vaso de precipitados como con el pH de la disolución.</p> <p>Indíqueles que contesten en el documento de Word generado al inicio de la actividad la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Qué piensan que va a suceder al combinar ácido sulfúrico con hidróxido de potasio?</p> <p>Comente con sus alumnos que para realizar el experimento utilizarán 25 mL de una disolución de ácido sulfúrico con una concentración 0.1 M y una de las disoluciones de hidróxido de potasio (0.1, 0.15, 0.2, 0.25 M).</p> <p>Pídales que discutan qué parámetros deben determinar, quién, cómo y con qué los medirán y que completen en la plantilla de Google docs, la siguiente tabla:</p>	<p>SM En esta actividad trabajarán con ácido sulfúrico e hidróxido de potasio. Es importante que sus alumnos utilicen bata, lentes de seguridad, y que eviten que las sustancias entren en contacto con su piel. De ser así, recuérdelos que es necesario lavar a chorro de agua toda la piel que estuvo en contacto con las sustancias. Pida a los alumnos que antes de empezar con el experimento consulten las hojas de seguridad de los reactivos que van a usar.</p> <p>SD Antes de iniciar la actividad experimental, sugiera a los estudiantes que deben determinar cuáles son los parámetros que medirán, cómo van a hacerlo, y qué miembro del equipo será el responsable de cada una de las mediciones. Para ello puede utilizar la plantilla Google docs, QABA4.</p> <p>Plantilla QABA4</p> <p>Hoja de seguridad Ácido sulfúrico Hoja de seguridad Hidróxido de potasio</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar									
Fase	Descripción	Descripción									
Desarrollo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>¿Cómo y con qué se mide?</th> <th>¿Quién lo mide?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>pH</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Volumen de KOH necesario para la neutralización</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Indique a los estudiantes que en esta actividad deberán montar un dispositivo como el que se muestra en las imágenes:</p>  <p>Pídales que documenten con fotografías el montaje de su dispositivo.</p> <p>Indique a sus alumnos que después de montar su dispositivo experimental y antes de iniciar el experimento revisen el documento “Antes de empezar”.</p>	Parámetro	¿Cómo y con qué se mide?	¿Quién lo mide?	pH			Volumen de KOH necesario para la neutralización			<p>SM Cada equipo utilizará concentraciones diferentes, y con los datos que se obtengan como resultados del grupo, trazarán una gráfica. Indique a los estudiantes que antes de añadir la disolución se cercioren de que la llave de la bureta esté cerrada; después de llenarla es necesario purgarla. Asegúrese de que sus alumnos establezcan un goteo continuo en la bureta y agiten todo el tiempo la disolución.</p> <p>SM Explique a los estudiantes cómo se configura el experimento en el programa LESA. Para este caso se sugiere utilice Captura puntual y sugiérales que registren el valor de pH cada que agreguen 2 mL de disolución. Es importante que, antes del utilizar el sensor de pH del equipo LESAs, explique el funcionamiento y mantenimiento del electrodo. Para ello les puede pedir que vean la guía rápida de uso de los sensores LESAs.</p> <p>AT Sugiera a sus estudiantes utilizar la cámara web que tiene cada equipo en la computadora, presionando en el escritorio de la pestaña General el ícono de la cámara web.</p> <p>SM AT Pida a sus estudiantes que revisen el montaje experimental y verifiquen los aspectos mostrados en el documento de Word “Antes de comenzar”. Para ello utilice el programa de monitoreo HP Digital Classroom.</p>
	Parámetro	¿Cómo y con qué se mide?	¿Quién lo mide?								
pH											
Volumen de KOH necesario para la neutralización											



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Explique a los estudiantes cómo se llevará a cabo el experimento e indíqueles que lo hagan.</p> <p>Pida a sus alumnos que, al terminar el experimento, describan lo ocurrido y guarden como imagen en el documento de Word generado al inicio de la actividad la gráfica que construyeron.</p>	<p>“Antes de comenzar”</p> <p>SM Indique a sus alumnos que estén atentos al volumen de potasa que se está agregando y del momento en el que vira el indicador. Envíeles la escala de pH del indicador universal, para ello puede utilizar el programa HP digital classroom.</p> <p>“Escala de pH”</p> 
Análisis de resultados	<p>Pida a sus alumnos que en la plantilla de Google docs contesten las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Ocurrió lo que pensaban que iba a suceder al combinar el ácido sulfúrico con hidróxido de potasio? ¿Por qué? 2. Identifiquen qué especies químicas están presentes en cada una de las zonas de la gráfica y señálenlas con una etiqueta. 3. ¿Son las mismas especies químicas las que tenían al inicio del experimento que las que tienen al final? ¿Por qué? 4. ¿Qué ocurre con el valor de pH conforme fueron añadiendo la disolución de hidróxido de potasio (KOH)? 5. ¿Cómo saben en qué momento se termina la reacción? 	<p>SD Guíe la discusión para que sus alumnos comprendan que se llevó a cabo una reacción química entre un ácido y una base, que con base en el modelo de Arrhenius se les denomina reacción de neutralización.</p> <p>La ecuación que representa la reacción química que llevaron a cabo en esta actividad es:</p> $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{ac})} + \text{KOH}_{(\text{ac})} \longrightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{ac})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ <p>Ácido Sulfúrico Hidróxido de potasio Sulfato de potasio Agua</p> <p>se obtuvo sulfato de potasio, el cual es un fertilizante comercial.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>6. ¿Cuál fue el volumen de hidróxido de potasio (KOH) que utilizaron para terminar la reacción?</p> <p>7. ¿Qué valor de pH se registró en el momento que terminó la reacción?</p> <p>Pida a cada uno de los equipos que muestren y expliquen las gráficas que construyeron.</p>	<p>Es importante que enfoque la discusión al volumen y a la concentración de hidróxido de potasio que cada equipo utilizó para neutralizar al ácido sulfúrico.</p> <p>AT Para mostrar las gráficas de cada equipo, utilice el programa de HP Digital Classroom, función Estudiante modelo. </p> <p>Plantilla QABA4</p>
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar con la actividad, indique a los equipos que comparen las gráficas que presentaron sus compañeros con la suya, discutan con su equipo y contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las semejanzas y las diferencias entre su gráfica y la de sus compañeros? ¿A qué se debe? 2. ¿Cómo varía el pH de la disolución con forme se adiciona el hidróxido de potasio? ¿Por qué ocurre esto? 3. ¿Todos los equipos utilizaron el mismo volumen de hidróxido de potasio (KOH) en la reacción? ¿Por qué? <p>Pida a sus alumnos que escriban en el área que le corresponde a su equipo el volumen de hidróxido de potasio que utilizaron y contesten lo siguiente:</p>	<p>SD Centre la discusión en analizar la importancia de conocer las proporciones en las que reaccionan el ácido con la base, así como aclarar que no todas las reacciones ácido-base son reacciones de neutralización, como lo planteó Arrhenius en su modelo y que esto constituye una de sus limitantes.</p> <p>AT Para concentrar las respuestas de los equipos y discutir las en plenaria, utilice la plantilla de Google docs, QABA4. Con ella los estudiantes podrán realizar un amplio análisis de los resultados al comparar sus ideas con las de los otros equipos, así como realizar una gráfica grupal al registrar cada equipo el dato del volumen de hidróxido de potasio que utilizó en la reacción.  Plantilla QABA4</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	4. ¿Cómo varía el volumen de hidróxido de potasio, que utilizó cada equipo, con respecto a su concentración? ¿Por qué?	
Conclusiones	<p>Para concluir esta actividad y la secuencia, indique a sus alumnos que analicen y expliquen la siguiente situación:</p> <p>Una persona sufre de acidez estomacal (ácido clorhídrico pH = 1) toma una dosis de leche de magnesia (hidróxido de magnesio pH = 12) para aliviar el dolor.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué sucede químicamente en el estómago? 2. ¿Por qué se le quita el malestar? 3. ¿Qué ocurre con el pH? 4. ¿Qué se produce al reaccionar el ácido (HCl) con la base $[Mg(OH)_2]$? 	<p>AT Pida a los estudiantes que anoten las respuestas y la conclusión en el documento de Word generado al inicio de la actividad. Con esta información pueden redactar su informe de trabajo, que puede ser personal o en equipo. Puede pedir a los estudiantes que le envíen el documento generado.</p>



UNAM

QUÍMICA

BACHILLERATO

Secuencia

ÁCIDOS Y BASES II

Asignatura	CCH: Química III ENP: Química IV área I y II
Autores	Alarcón Vázquez Natalia, Castelán Sánchez Margarita, Herrera Hernández Alfredo César. Sánchez Lazo Pérez Sheila, Gallegos Cázares Leticia (CCADET)
Población	Estudiantes entre 15 y 17 años de edad. CCH: Quinto semestre ENP: Sexto año
Unidad en la que se inserta	CCH: Química III. Tercera unidad: fertilizantes: productos químicos estratégicos. Tema: ¿Cómo se sintetizan los fertilizantes químicos? ENP: Química IV área I. Segunda unidad. Tema 2.2. Equilibrio químico. Subtema: 2.2.5. Ácidos y bases. Teoría de Brønsted-Lowry. 2.2.6. Concentración de iones H^+ y pH. Química IV área II. Primera unidad: Tema. 1.2. Equilibrios ácido-base para la vida. Subtema 1.2.1. Ácidos y bases. Teoría de Brønsted-Lowry. 1.2.3. Concentración de iones H^+ y pH
Duración	Tres sesiones de 100 minutos cada una y una sesión de 150 minutos. Sesión 1. Actividad 1: Y estos, ¿qué son? Sesión 2. Actividad 2: ¡Comprobémoslo Sesión 3. Actividad 3: Los modelos que el tiempo nos dejó Sesión 4. Actividad 4: Dos modelos, un destino
Objetivos	En las sesiones presenciales, el alumno <ul style="list-style-type: none"> • expresará sus ideas en torno a las características ácido-base de algunos materiales de uso cotidiano, • Planteará hipótesis sobre esos materiales con base en sus conocimientos antecedentes, • Diseñará un plan de trabajo experimental para someter a prueba sus hipótesis, • Reconocerá la importancia del proceso de evolución histórico del conocimiento en general y de los distintos modelos ácido-base en particular, • Someterá a prueba sus conocimientos e hipótesis a través de la realización del trabajo experimental, • Conocerá los planteamientos de los modelos de Arrhenius y de Brønsted-Lowry para explicar las características de los ácidos y de las bases,

<p>Objetivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Logrará un buen manejo conceptual de los dos modelos ácido-base, • Realizará algunas actividades experimentales y explicará los resultados tomando en cuenta el marco teórico de ambos modelos.
<p>Contenido Temático</p>	<p>Carácter ácido-base de algunos materiales de uso cotidiano Planteamientos del modelo de Arrhenius y del modelo de Brønsted-Lowry Conceptos específicos de cada modelo: Definiciones para ácidos y bases Partículas que se intercambian en una reacción Productos que se forman durante una reacción Reacciones ácido-base Reacciones de neutralización</p>

Introducción

Los ácidos y las bases son sustancias de gran importancia en nuestra vida diaria, ya que todos los días las utilizamos, sin apenas ser conscientes de ello. Por ejemplo, estas sustancias forman parte de productos como el jabón, la pasta dental, los alimentos, los medicamentos. También están involucrados en procesos biológicos fundamentales como la digestión, la respiración, el trabajo muscular, sólo por mencionar algunos ejemplos.

El estudio de los ácidos y bases es un tema común tanto en los libros de texto como en los programas de estudio de Química de cualquier nivel educativo, el cual se suele abordar a partir de los planteamientos del modelo de Arrhenius y de otros modelos sin que medie una explicación de las razones para manejar distintos modelos, ni hacer una clara diferenciación entre ellos.

Esta secuencia ha sido diseñada para propiciar una aproximación más cuidadosa del alumno al estudio del tema, de tal manera que el aprendiz logre tener un buen manejo conceptual del modelo de Arrhenius y se aproxime a un segundo modelo de mayor alcance explicativo, que es el modelo de Brønsted-Lowry, con el cual pueda estructurar explicaciones más amplias y complejas.

La secuencia está integrada por cuatro actividades a través de las cuales se busca que el alumno logre un mejor conocimiento del tema con base en el estudio de los dos modelos ácido-base.

Con la primera actividad se pretende que los alumnos expliciten sus ideas en torno a las características ácido-base de algunos materiales de uso cotidiano y planteen una serie de hipótesis con base en sus conocimientos antecedentes.

Como parte del trabajo colaborativo extra clase, los alumnos realizan en equipo el diseño de un plan de trabajo experimental para comprobar sus hipótesis.

En la segunda actividad se busca que el alumno se involucre activamente en el proceso de investigación en donde sea él quien plantee las hipótesis, investigue, diseñe el experimento, lleve a cabo el trabajo y, en caso necesario, haga una serie de adecuaciones para mejorar el trabajo experimental, obtenga resultados, los analice, los discuta con sus pares, corrobore o refute sus predicciones y construya nuevas explicaciones.

En la tercera actividad se pretende que el aprendiz se percate de cómo se ha construido el conocimiento a lo largo de la historia, a través de un análisis histórico de las explicaciones que fueron planteadas en diferentes épocas para explicar las características y comportamiento de los ácidos y de las bases. Esta revisión se hace con la construcción de una línea del tiempo para hacer evidente el proceso de evolución histórico de los modelos ácido-base.

En la cuarta actividad se parte de cuatro experimentos, mismos que se analizan tomando en cuenta las explicaciones de los dos modelos ácido-base, de tal manera que a través de este análisis comparativo los alumnos se percaten de las diferencias entre las explicaciones y las limitaciones de cada modelo.

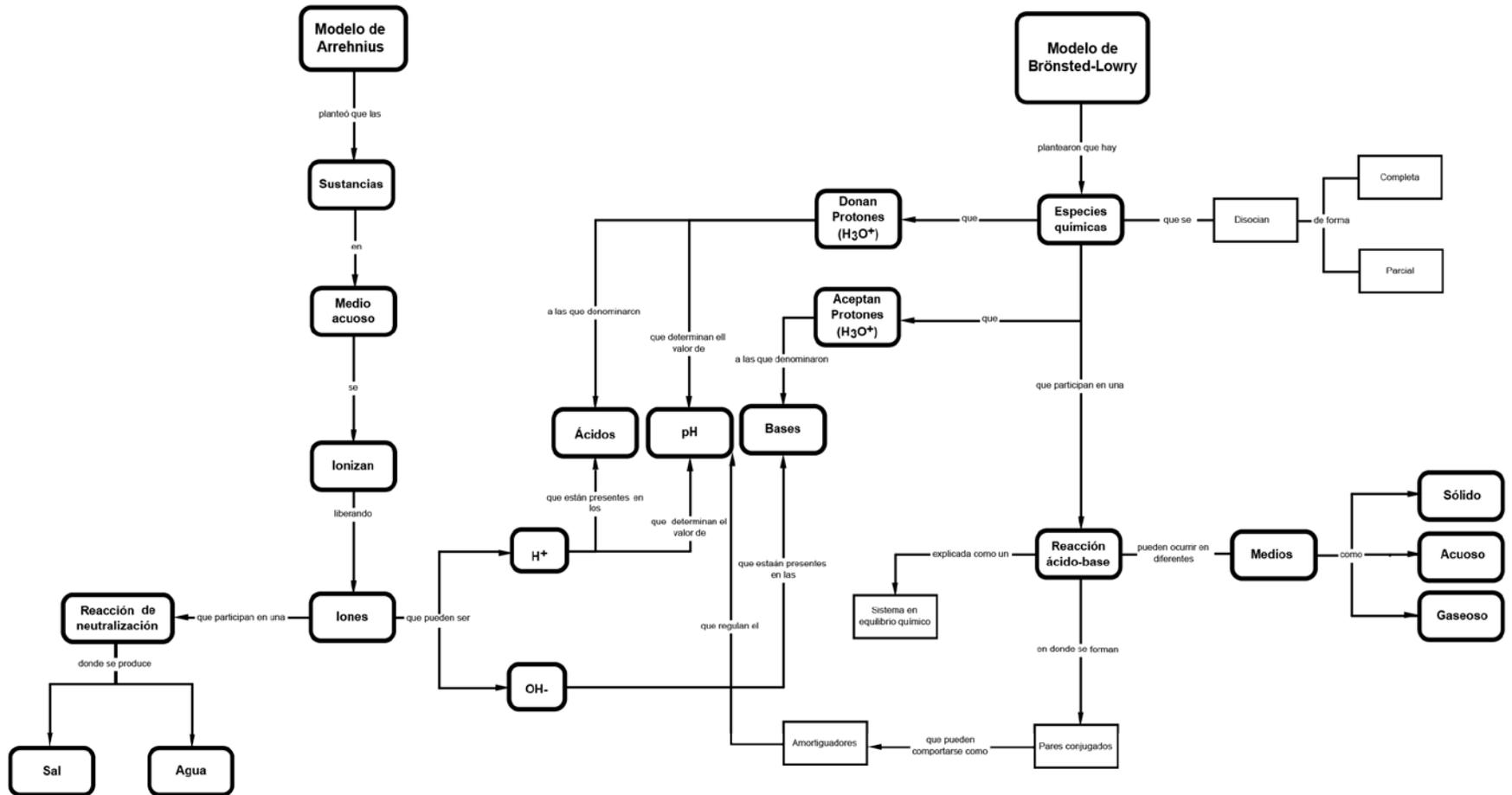
Con este conjunto de actividades se busca que el alumno reorganice parte de sus conocimientos antecedentes, tome conciencia de ellos, conozca un nuevo modelo, lo incorpore gradualmente en sus explicaciones, construya y reconstruya explicaciones más elaboradas y de mayor potencial explicativo.

Conviene aclarar que si bien la secuencia se presenta como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí, y por la forma en la que ha sido diseñada, es posible hacer ajustes en cuanto al orden de realización de las actividades que el profesor considere conveniente.

Descripción del mapa conceptual

El mapa conceptual para esta secuencia tiene como tema central el estudio de los ácidos y de las bases, mismos que se estudian a través del análisis de los modelos de Arrhenius y de Brønsted-Lowry. Dado que nos interesa hacer la diferenciación de los planteamientos de ambos modelos, el mapa está elaborado tomando en cuenta que los dos modelos son diferentes y, por lo mismo, no pueden superponerse los conceptos que cada uno maneja. Para cada modelo se incluyen los conceptos, símbolos y nombres característicos de ese modelo. Al igual que en la secuencia, en el mapa se hace una clara diferenciación de los dos modelos ácido-base, de tal manera que para los estudiantes resulten claras las diferencias entre ambos modelos.

Mapa conceptual ácidos y bases II



Requerimientos previos para las actividades

Actividad	1	2	3	4
Material biológico		Muestras de los tres productos comerciales analizados: <ul style="list-style-type: none"> • Clarasol • Jabón Dove® • Crema depiladora 	<ul style="list-style-type: none"> • Hojas blancas • Lápices de colores o plumones • Imanes para pegar en el pizarrón 	Para llevar a cabo el primer experimento, puede sustituir el tubo de vidrio por otro que tenga a mano. Morteros con pistilo secos.
Reactivos		<ul style="list-style-type: none"> • Agua destilada con pH ajustado a 7 • Indicador universal en frascos goteros • Disoluciones buffer de pH 4 y 7 para que cada equipo calibre el sensor de pH. 		<ul style="list-style-type: none"> • Fenolftaleína en polvo • Carbonato de sodio (Na_2CO_3) sólido • Disoluciones estandarizadas de: <ul style="list-style-type: none"> • Ácido clorhídrico (HCl) 0.1 M • Ácido acético (CH_3COOH) 0.1 M • Hidróxido de sodio (NaOH) 0.1 M • Carbonato ácido de sodio (NaHCO_3) 0.1 M
Otros	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla de Google docs QAB2A1 • Documento de Excel "Casos para analizar" 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla de Google docs QAB2A2 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla de Google docs QAB2A3 Documentos de apoyo: <ul style="list-style-type: none"> • Las teorías y los modelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Plantilla de Google docs QAB2A4 • Cuadro comparativo de los modelos de Arrhenius y de Brønsted-Lowry.

Requerimientos previos para las actividades

Actividad	1	2	3	4
Otros			<ul style="list-style-type: none"> • Los modelos ácido-base a través de la historia • ¿Qué es y cómo se construye una línea del tiempo? • Relación de sucesos importantes • Documento diagnóstico "Yo sólo sé que..." <p>Documentos de apoyo para la actividad extra clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El modelo de Arrhenius • El modelo de Brønsted-Lowry • Cuadro comparativo de los dos modelos 	<p>• Ligas a las hojas de seguridad.</p> <p>Guías para las cuatro actividades experimentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo lo explicas? • ¿Qué está sucediendo? • ¿Qué pasó? • ¿Cuál es la diferencia? <p>Guía para trabajar en el laboratorio virtual (simulador Virtual lab)</p> <p>Documento diagnóstico "Yo sólo sé que..." para la etapa final.</p>

Secuencia: Ácidos y bases II
Actividad 1. Y estos, ¿qué son?
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar esta actividad pida, a los alumnos que reflexionen sobre las características ácido-base de algunos productos que utilizan y solicíteles que:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mencionen algunos ejemplos de ácidos y bases que utilizan con frecuencia. 	<p>SD Se sugiere iniciar una lluvia de ideas que lleve a los estudiantes a reflexionar sobre la relevancia de los ácidos y bases en su vida diaria.</p> <p>Es posible que los alumnos no tengan mayor dificultad en identificar el carácter ácido de los productos cotidianos, aunque para las bases posiblemente se les complique un poco; por ello, se sugiere retomar los ejemplos de bases citados por los alumnos para que, en la fase de construcción de explicaciones, comenten los ejemplos que los alumnos mencionaron al inicio de la actividad.</p>
Indagación de ideas	<p>Para iniciar con esta etapa, planteé a sus alumnos las siguientes preguntas y pídale que registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> Escriban tres ejemplos de materiales ácidos, de tres básicos y de tres neutros. ¿Qué ideas asocian con la palabra “ácido”? ¿Qué ideas relacionan con la palabra “base”? ¿Qué ideas asocian con la palabra “neutro”? 	<p>SD AT Para recuperar la información proporcionada por los estudiantes en el momento en que se genera, puede utilizar la plantilla de Google docs QAB2A1. </p> <p>Explique a los alumnos cómo trabajar en ella; indíqueles que cada equipo deberá trabajar en la hoja que les corresponde por lo que deben seleccionar la pestaña del equipo al que pertenecen.</p> <p>Plantilla QAB2A1</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	Indique a los alumnos que lean las respuestas de sus compañeros e inicien una plenaria.	<p>SD Se recomienda informar a los estudiantes del tiempo con el que cuentan para contestar las preguntas. Se sugiere guiar la plenaria para propiciar la expresión de las ideas de los alumnos en las cuales posiblemente encontrará que</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de los estudiantes no logran identificar el carácter ácido-base de productos como la leche, el café, el té, el clarasol, productos depilatorios, etcétera. • Difícilmente reconocen el uso de bases en su entorno cotidiano. • Consideran que todos los ácidos son venenosos. • Los ácidos queman pero las bases no. • Los ácidos tienen hidrógeno en su fórmula y las bases grupos OH^-.
Material	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento de Excel “Casos para analizar” • Cañón 	
Desarrollo	<p>Primera sección Pida a los equipos que revisen las imágenes del documento de Excel “Casos para analizar”.</p>	<p>SD En la primera sección, los alumnos analizan las imágenes de tres productos comerciales y los clasifican como ácidos, bases o neutros.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Solicíteles que contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A partir de las imágenes que analizaron, ¿qué características ácido-base tiene cada producto? 2. ¿En qué se basaron para hacer esa clasificación? <p>Segunda sección Para continuar plantee al grupo las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ¿Habrá algún tipo de información adicional que les pudiera ayudar a explicar las características ácido-base de los productos que analizaron?, ¿cuál? 4. ¿Para qué les serviría? <p>Pida a algunos alumnos que comenten sus respuestas.</p> <p>Posteriormente, solicite a los equipos que revisen la segunda sección del documento de Excel. Pídales que analicen si la información contenida en esa sección les es útil.</p>	<p>Para llevar a cabo esta actividad, se cuenta con un documento de Excel “Casos para analizar” que se divide en dos secciones, envíelo a sus alumnos a través del programa de monitoreo HP Digital Classroom. En la primera sección, se muestran las imágenes de tres productos comerciales, y en la segunda se proporciona el nombre y la fórmula química de una de las sustancias que se emplean en la formulación de cada producto comercial.</p>  <p>SM Aunque la información está disponible, pida a los alumnos que centren su atención en las imágenes, ya que el resto de la información se revisará más adelante.</p> <p><u>“Casos para analizar”</u></p>
	<p>Una vez que hayan registrado las respuestas en la plantilla de Google docs, pida a tres equipos voluntarios que comenten la clasificación que hicieron de algunos de los productos comerciales y presenten los argumentos en los que se basaron</p>	<p>SD Se recomienda al profesor informar a los estudiantes del tiempo con el que cuentan para hacer su presentación.</p> <p>AT</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>para clasificarlos de esa manera.</p> <p>Informe a los equipos que, en la sección “Notas” de la plantilla de Google docs, pueden registrar los aspectos relevantes de las exposiciones de sus compañeros con los cuales están de acuerdo, en desacuerdo o son ideas que no habían considerado.</p> <p>Pida al resto del grupo escuchar con atención las exposiciones de sus compañeros, de tal manera que después de cada exposición se promueva el intercambio de ideas y argumentos entre los distintos equipos.</p>	<p>Para facilitar la presentación de cada equipo y la visualización de todas las respuestas, se sugiere proyectar la hoja de Integración de la plantilla de Google docs a través del uso del HP Digital Classroom.</p>  <p>Pida a los equipos que escuchen con atención las exposiciones de sus compañeros y analicen las explicaciones que cada equipo plantea, porque ese intercambio de información les puede aportar nuevos elementos explicativos para su propia clasificación.</p> <p>Plantilla QAB2A1</p>
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar, pida a los alumnos que reflexionen sobre las siguientes preguntas, y registren sus respuestas en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Se llegó a un consenso durante las exposiciones? Expliquen. 2. ¿Qué más necesitan saber para clasificar los materiales como ácidos, bases o neutros? 3. ¿Qué explicación(es) teórica(s) los podría(n) ayudar a realizar esta tarea? 4. ¿Qué proponen hacer para comprobar las predicciones que hicieron sobre las características ácido-base de los tres productos comerciales que analizaron? 5. ¿Cómo lo harían? 	<p>SD Se sugiere que los alumnos compartan con el resto del grupo sus respuestas, y a partir de sus explicaciones es importante hacerles notar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada producto de uso cotidiano está elaborado con muchas sustancias diferentes y, por lo mismo, no resulta tan sencillo determinar las características ácido-base de los productos comerciales. • Algunas de esas sustancias se encuentran en un laboratorio escolar de ciencias. • En algunos casos, es complicado clasificar ciertas sustancias como ácidos o bases a partir de su nombre y fórmula.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones		<ul style="list-style-type: none"> • Para el caso específico del jabón Dove®, es fundamental que los estudiantes reflexionen sobre sus ideas en torno a las características ácido-base de dicho producto, las cuales, en general, se basan en la publicidad -que no siempre suele ser confiable. • Aclare a sus alumnos que para llevar a cabo el proceso de saponificación de las grasas se emplea el hidróxido de sodio como materia prima y que éste no es un componente de la formulación del producto. <p>Retome algunos ejemplos de bases que los alumnos mencionaron en la introducción al contexto para ver si hubo cambios en sus respuestas.</p>
Conclusiones	<p>Para terminar esta actividad, indique a sus alumnos que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Después de esta actividad, ¿se modificaron algunas de sus ideas sobre los ácidos y las bases? Expliquen. 2. ¿Clasificarían de la misma forma los materiales con los que estuvieron trabajando?, ¿por qué? 3. Los ejemplos que mencionaron al inicio de esta actividad, ¿seguirían clasificándolos de la misma forma? Expliquen. 	<p>SD Solicite a sus alumnos que como parte de una actividad extra clase deberán trabajar en equipo, diseñar un plan de trabajo para comprobar sus predicciones y deberán incluir las hojas de seguridad de las sustancias con las que van a trabajar. Para orientar el trabajo, puede sugerir a los alumnos que recaben información con la que se puedan contestar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué vamos a hacer? • ¿Cómo lo vamos a hacer? • ¿Para qué lo vamos a hacer? • ¿Con qué lo vamos a realizar?

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones		<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuánto tiempo requerimos para hacerlo? <p>SD AT Después de la revisión del plan de trabajo, solicite a cada equipo un listado con el material, sustancias y equipo de laboratorio que van a utilizar durante la sesión experimental.</p> <p>Si los equipos no contemplan el uso de los recursos con los que cuenta el laboratorio, sugiéralos el empleo de los sensores LESA, específicamente el sensor de pH, la cámara web y de cualquier otro recurso que les permita reunir la evidencia para explicar sus resultados.</p>  

Secuencia: Ácidos y bases II
Actividad 2. ¡Comprobémoslo!
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	Para iniciar la sesión, pida a los equipos que comenten sobre su experiencia en torno al diseño del plan de trabajo que elaboraron, las posibles complicaciones que se pudieron haber presentado y si es el caso, cómo las resolvieron.	<p>SD Con esta lluvia de ideas se busca que los alumnos comenten algunos asuntos importantes relacionados con la experiencia que vivieron al diseñar el trabajo que realizarán en el laboratorio.</p>
Indagación de ideas	<p>Para continuar, pida a sus estudiantes que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la finalidad de elaborar un plan de trabajo antes de iniciar las actividades experimentales? 2. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el que ustedes diseñen su plan de trabajo? 3. El plan que inicialmente concibieron, ¿es el mismo con el que van a trabajar durante esta sesión? Expliquen. <p>Retomen la clasificación que hicieron sobre los materiales empleados durante la sesión anterior y contesten las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. ¿Hubo cambios en sus predicciones? 5. Si los hubo, ¿en qué consistieron? 6. ¿Por qué los hicieron? 	<p>SD Pida a los alumnos que registren sus respuestas en la sección “Indagación de las ideas” en la plantilla de Google docs. </p> <p>Plantilla QAB2A2</p> <p>Se sugiere comentar de manera general con todo el grupo algunas observaciones, ajustes y adecuaciones de los planes de trabajo de los equipos.</p> <p>Recuerde a sus alumnos que en la memoria USB se encuentra la información generada durante la actividad anterior y que pueden consultarla para retomar sus respuestas.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 espátula • 1 vidrio de reloj • 6 vasos de precipitados de 100 mL • 1 varilla de vidrio • 1 piceta con agua destilada (con pH ajustado a 7.0) <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestras de distintos productos comerciales • Sustancia empleada en la formulación de cada producto comercial • Indicador ácido-base (universal o col morada) • Disoluciones amortiguadoras de pH 4 y 7 <p>Equipo multimedia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Google docs • Cámara • Sensor LESA para medir pH • Escala de pH para el indicador respectivo 	<p>SD La lista de materiales que se presenta contiene los requerimientos mínimos necesarios para el trabajo de cada equipo, no obstante el docente puede solicitar el material con base en los planes de trabajo de cada equipo.</p>
Desarrollo	<p>Para iniciar la fase de desarrollo, pida a los equipos que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Con qué productos y sustancias van a trabajar? 2. ¿Qué pruebas van a realizar? 3. ¿Cómo las van a llevar a cabo? 	<p>SD Pida que registren sus respuestas en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs. Explique a los estudiantes cómo trabajar en ella; indíqueles que cada equipo deberá trabajar en la hoja que les corresponde, por lo que deberán seleccionar la pestaña del equipo al que pertenecen.</p> 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Pida a dos equipos que comenten sus respuestas.</p> <p>Para continuar con las actividades de esta fase, indique a los alumnos que realicen los experimentos con base en su plan de trabajo y registren sus resultados y observaciones en la plantilla de Google docs.</p>	<p>Plantilla QAB2A2</p> <p>Una vez que los alumnos han contestado las preguntas, inicie una breve plenaria para escuchar las respuestas de algunos equipos, ya que la interacción entre ellos será muy enriquecedora.</p> <p>SD Es importante que el docente apoye y oriente a los alumnos durante la sesión experimental para hacer más eficiente el trabajo de cada equipo.</p> <p>Informe a los estudiantes el tiempo que disponen para hacer las pruebas experimentales.</p> <p>SD AT Recuerde a los equipos que antes de hacer cualquier medición con el equipo LESA, sensor de pH es necesario calibrarlo.</p> <p>Pida a los estudiantes que registren sus resultados y observaciones, en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs.</p>
		 

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Para continuar con esta fase, solicite al primer equipo hacer una breve presentación en plenaria de sus resultados. Una vez que hayan concluido, pregunte al resto del grupo si tienen alguna observación o comentario sobre los resultados que presentaron sus compañeros.</p> <p>Coordine la intervención de los alumnos y documente las participaciones de los estudiantes durante esta fase.</p> <p>Para terminar con esta fase, pida a cada equipo que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Después de haber realizado las pruebas experimentales, ¿sus predicciones coinciden con los resultados obtenidos? Expliquen. 2. ¿Pudieron llevar a cabo las pruebas como lo habían planteado en su protocolo o plan de trabajo? Expliquen. 	<p> Para facilitar la presentación de los resultados de todos los equipos, se sugiere hacer uso del HP Digital Classroom. </p> <p>  Explique a todo el grupo la dinámica de participación para realizar el análisis de los resultados y destine el tiempo suficiente para escuchar todas las intervenciones de los alumnos.</p> <p>Se sugiere alternar la presentación de los resultados de cada equipo con la participación del resto del grupo, ya que en esta forma se involucrará a un mayor número de alumnos en el análisis de los resultados y se promoverá la expresión de diversas opiniones, comentarios o sugerencias.</p> <p>Con frecuencia los alumnos traen a colación experiencias personales con algunos de los materiales con los que se trabajó durante la sesión, y es muy probable que se sigan manteniendo ciertas concepciones alternativas. Tome en cuenta estos comentarios que le pueden ser muy útiles como ejemplos que puede retomar durante las actividades que conforman esta secuencia didáctica.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados		<p>AT Para documentar las respuestas y las intervenciones de los estudiantes durante la plenaria, se sugiere usar la cámara web que también cuenta con la opción de grabar el audio. </p> <p>Escuche el razonamiento de los estudiantes y tome en cuenta sus respuestas, ya que esta evidencia le será de gran utilidad en la parte final de la secuencia didáctica, momento en el que los estudiantes podrán utilizar otros recursos explicativos, para entender sus predicciones y los resultados obtenidos durante la actividad experimental.</p> <p>SD Durante el análisis de resultados es importante hacer notar a los alumnos que cuando las predicciones sobre el carácter ácido-base de las sustancias se sustentan en la fórmula o en el nombre, se suelen cometer muchos errores, ya que existen diversos casos en los que esa información es inadecuada o insuficiente para explicar las propiedades ácido-base de algunas sustancias.</p> <p>Pida a sus estudiantes que registren sus respuestas en la sección que correspondiente al “Análisis de resultados” de la plantilla de Google docs. </p> <p>Plantilla QAB2A2</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados		<p>SD Después de escuchar las respuestas de la pregunta 2 de algunos equipos, es importante hacer notar a los alumnos que normalmente un plan de trabajo o protocolo suele modificarse cuando se pone en práctica debido a una serie de factores que por lo general no suelen tomarse en cuenta al momento de su diseño, y estos ajustes también los realizan los científicos.</p>
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar con esta fase, plantee las siguientes preguntas, pida a cada equipo contestarlas y registrar sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Por qué hay resultados que no coinciden con las predicciones? 2. Cuando hicieron las predicciones en la primera actividad, ¿en qué se basaron para hacerlas? <p>¿Qué explicación teórica les podría ayudar a entender los resultados que obtuvieron?</p>	<p>SD Para facilitar la presentación de los resultados de todos los equipos, se sugiere hacer uso del HP Digital Classroom.</p> <p>AT</p> <p>SD Se sugiere al docente coordinar la discusión para promover la expresión de ideas de los estudiantes.</p> <p>Durante la discusión puede pedir a los alumnos que hagan algunos comentarios relacionados con las diferencias que perciben entre sus explicaciones y las explicaciones teóricas que conocen.</p> 
Conclusiones	<p>Para cerrar esta actividad, pida a los estudiantes que contesten las siguientes preguntas y registren sus respuestas en la plantilla de Google docs:</p>	<p>SD Para concluir con esta actividad, es importante hacer hincapié en la importancia de las explicaciones teóricas o modelos como referente para entender las características y el comportamiento de los ácidos y de las bases.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Después de haber realizado esta actividad, ¿la clasificación que habían hecho se modificó o se mantuvo sin cambios? Expliquen. 2. ¿Qué características ácido-base tienen los materiales empleados? 3. ¿Los resultados que obtuvieron les sirven para explicar las características ácido-base de esos materiales? 4. ¿Es suficiente la información con la que cuentan para explicar el comportamiento ácido-base de esos materiales? 5. ¿Qué más les hace falta tomar en cuenta? 6. ¿Qué ventajas o desventajas tiene el diseñar el protocolo o plan de trabajo experimental? 	<p>Haga notar que existen distintos modelos ácido-base y que cada uno tiene un alcance explicativo diferente. Comente con los estudiantes que la siguiente actividad consistirá en hacer una revisión general de los alcances y limitaciones de dichos modelos.</p>

Secuencia: Ácidos y bases II
Actividad 3. Los modelos que el tiempo nos dejó
Duración estimada: 100 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Invite a los equipos a comentar sobre los aspectos más relevantes de las sesiones anteriores.</p>	<p>En este punto se sugiere al docente hacer algunas precisiones en torno al uso e importancia del concepto de modelos.</p> <p><u>“Las teorías y los modelos”</u></p> <p>Después de escuchar la intervención de algunos alumnos se sugiere explicar a todo el grupo que a partir de esta sesión se empezará a emplear el concepto de modelo, que en la sesión previa se estuvo manejando como explicaciones teóricas.</p>
Indagación de ideas	<p>Para continuar, entregue a cada alumno el documento impreso “Yo sólo sé que...” el cual deberán contestar individualmente.</p> <p>Una vez que todos los alumnos le hayan devuelto el cuestionario, plantee las siguientes preguntas y pídale que tomen en cuenta la mayor parte de la información que se generó durante la primera y segunda actividades.</p> <p>1. En función de lo que saben, ¿cómo explican las características ácido-base de los materiales con los que estuvieron trabajando?</p>	<p>Para promover una reflexión individual de los alumnos en torno a lo que saben sobre los modelos ácido-base que se van a estudiar en esta actividad, se sugiere entregar a cada alumno el documento impreso “Yo sólo sé que...”, ya que a través de sus respuestas ellos podrán percatarse de lo que saben en este momento y podrán compararlo con sus conocimientos después de haber realizado todas las actividades que conforman esta secuencia.</p> <p>Se sugiere recoger los cuestionarios y entregárselos nuevamente al terminar la última actividad.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas	<p>2. ¿Consideran necesario contar con más información para explicar dichas características? Comenten.</p> <p>3. ¿Qué tipo de información requieren?</p> <p>Pida a sus alumnos que registren sus respuestas en la sección de “Indagación de ideas” de la plantilla de Google docs.</p>	<p><u>“Yo solo sé que...”</u></p> <p>Posiblemente, en las respuestas de sus alumnos identificará algunas ideas previas que han sido reportadas en la literatura, entre la que se encuentran las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los alumnos desconocen el proceso de evolución histórico, así como los planteamientos, alcances y limitaciones de los distintos modelos ácido-base. • No son capaces de reconocer las diferencias entre distintos modelos e incurrir en superposiciones conceptuales. • Un alto porcentaje de estudiantes conoce algunos planteamientos del modelo de Arrhenius; sin embargo, su manejo conceptual suele ser inadecuado. • La mayoría desconoce la existencia del modelo de Brønsted-Lowry. • Asumen que el modelo de Brønsted-Lowry es igual al de Arrhenius pero más amplio y complejo.
Materiales	<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hojas blancas • Plumones • Imanes <p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • Acceso a internet 	<p> Documentos de apoyo para el docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Los modelos ácido-base a través de la historia” • “¿Qué es y cómo se elabora una línea del tiempo?”

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo de cómputo en red • Documentos de apoyo <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adobe reader • Power point • Word • Google docs 	<p>Documentos de apoyo para los alumnos:</p> <p>“Los modelos ácido-base a través de la historia”</p>
Desarrollo	<p>Comente con los alumnos que parará llevar a cabo esta fase de la actividad. Se sortearán los temas entre los equipos y cada uno, a su vez, deberá leer el documento, seleccionar y sintetizar la parte que les tocó analizar.</p> <p>Explique al grupo que cada equipo elaborará un cartel en una hoja tamaño carta, en donde deberán incluir la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del científico o del modelo que les tocó analizar. • Época (año o siglo) en que fue planteado. • Aportaciones importantes en torno a la química ácido-base. • Principales limitaciones del modelo. 	<p>SD AT</p> <p>Para desarrollar esta actividad, se sugiere al docente trabajar con los modelos ácido-base más representativos que fueron estructurados a lo largo de la historia de la química, entre los que se encuentran los planteamientos de</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los alquimistas. 2. Robert Boyle. 3. Antoine Laurent Lavoisier. 4. Humphry Davy y Joseph Priestley. 5. Justus von Liebig. 6. Svante A. Arrhenius. 7. Johannes Brønsted y Thomas Lowry. 8. Gilbert Newton Lewis. <p>"Los modelos ácido base a través de la historia"</p> <p>"¿Qué es y cómo se elabora una línea del tiempo?"</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Pida a los equipos que conforme vayan terminando, peguen su cartel sobre la línea del tiempo pintada en el pizarrón, para lo cual deberán tomar en cuenta el orden cronológico de la información que cada equipo ha estado manejando.</p> <p>Solicite a cada equipo hacer una breve presentación del modelo que les tocó analizar.</p>	<p>SD Se sugiere explicar a todo el grupo la dinámica de trabajo, además de indicar el tiempo con el que cuentan para desarrollar esta fase de la actividad.</p> <p>SM</p> <p>Mientras los estudiantes trabajan, el profesor puede trazar la línea del tiempo para que los alumnos, una vez que hayan elaborado su cartel, peguen sus hojas con la información recabada.</p> <p>El docente puede usar parte de la información contenida en el documento “Qué es y cómo se construye una línea del tiempo” en donde además se ha incluido una relación de sucesos mundiales importantes, que sirvan como referentes para que los alumnos tengan una visión más amplia y contextualizada del proceso de evolución histórica de los modelos ácido-base.</p> <p>Asegúrese que todos los equipos han registrado la información que les corresponde en el lugar adecuado de la línea del tiempo.</p> <p>SD AT Para documentar la presentación de todos los equipos puede hacer uso de la cámara Ken-A-Vision, material que posteriormente puede compartir con los alumnos para elaborar su informe de trabajo.</p>
		

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Después de escuchar las presentaciones pida a los equipos que reflexionen y traten de responder las siguientes preguntas registrando sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Para qué les sirvió hacer una línea del tiempo de los modelos ácido-base? 2. ¿Qué sucedió con las explicaciones ácido-base a lo largo del tiempo? 3. En la época actual, ¿qué tan adecuado sería explicar las características de los ácidos y de las bases a partir de los planteamientos de los alquimistas o de Lavoisier? <p>Una vez que todos hayan contestado, pídeles que comenten en plenaria sus respuestas y escuchen la opinión de los demás equipos.</p>	<p>AT Pida a los estudiantes que registren sus respuestas en la sección de “Análisis de resultados”. Asegúrese que cada equipo escriba sus respuestas en la hoja que le corresponde de la plantilla de Google docs.</p> <p>Plantilla QAB2A3</p> <p>SD Se sugiere al profesor hacer hincapié en la existencia de distintos modelos ácido-base para explicar un mismo concepto, su distinto alcance explicativo y la relevancia de conocer el proceso de evolución histórica de los modelos ácido-base.</p> <p>SD AT Para visualizar las respuestas de los equipos, puede proyectar la hoja de integración con las respuestas de todos ellos, para lo cual puede usar la función de Pantalla del profesor del HP Digital Classroom, o simplemente proyectarla en el pizarrón.</p>
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar con esta fase, plantee las siguientes preguntas, pida a cada equipo contestarlas y registrar sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué importancia tuvieron las diferentes explicaciones que fueron planteadas durante el periodo de tiempo que analizaron? 	<p>SD AT Recuerde a sus alumnos registrar sus respuestas en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs. Puede hacer uso del HP Digital Classroom para comparar las respuestas de cada equipo.</p> <p>Plantilla QAB2A3</p>



Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>2. ¿Qué semejanzas o diferencias encuentran entre los primeros planteamientos y los últimos modelos de la línea del tiempo? Expliquen.</p> <p>3. ¿Qué modelo les resulta más conocido?</p> <p>4. ¿Qué tanto saben de los modelos posteriores al de Arrhenius?</p> <p>Solicite a algún equipo voluntario comentar sus respuestas con el resto del grupo.</p>	<p>SD Una vez que los alumnos hayan terminado de registrar sus respuestas, promueva la participación en plenaria de los equipos para escuchar sus respuestas y explicaciones.</p> <p>Para el cierre de la plenaria, se sugiere hacer hincapié en el proceso de evolución del conocimiento, el distinto grado de complejidad de las explicaciones, las diferencias en cuanto a los alcances y las limitaciones de los distintos modelos ácido-base.</p>
Conclusiones	<p>Para concluir, plantee las siguientes preguntas a los alumnos y recuérdelos registrar sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <p>1. ¿Para qué les sirvió hacer una revisión histórica de los distintos modelos ácido-base?</p> <p>2. ¿Sus conocimientos sobre los modelos ácido-base cambiaron en algo? Expliquen.</p> <p>3. De los modelos anteriores ¿Hay alguno que les pudiera servir para explicar las características ácido-base de los materiales que analizaron en la primera actividad?</p> <p>Informe a sus alumnos que, como parte del trabajo individual extra clase, deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leer dos presentaciones de PowerPoint. • Responder las preguntas en el cuadro comparativo de los dos modelos que 	<p>SD Invite a los equipos a hacer una reflexión general sobre los propósitos de esta actividad. Después de escuchar las respuestas de los alumnos en torno a las semejanzas y diferencias de los distintos modelos, se sugiere que el docente comente las razones que justifican el estudio de los dos modelos ácido base, el de Arrhenius y el de Brønsted-Lowry, que serán el objeto de análisis en las siguientes sesiones.</p> <p>Explique a los estudiantes que deben elaborar por equipo en formato digital y también impreso como actividad extra clase la línea del tiempo elaborada por todo el grupo para lo cual pueden utilizar los materiales de apoyo con los que trabajaron durante esta fase de la actividad.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>aparece al final de la presentación de Brønsted-Lowry.</p> <p>Informe a sus alumnos que todos deberán completar el cuadro comparativo y entregarlo para la siguiente sesión.</p>	<p>SD AT</p> <p>Indique a sus alumnos en qué consiste la actividad que individualmente deben realizar como trabajo extra clase. Infórmeles que las presentaciones de PowerPoint serán su material de consulta y que con esa información deberán contestar las preguntas del cuadro comparativo de ambos modelos.</p> <p><u>“El modelo de Arrhenius”</u></p> <p><u>“El modelo de Brønsted y Lowry”</u></p>

Secuencia: Ácidos y bases II
Actividad 4. Dos modelos, un destino.
Duración estimada: 150 minutos

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Introducción al contexto	<p>Para iniciar la actividad, plantee a todo el grupo las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son los aspectos que consideran más relevantes de la revisión histórica que se hizo durante la sesión anterior? 2. En la información que revisaron, ¿encontraron conceptos que les hayan generado dudas o que no conocían? ¿Cuáles son? 	<p>SD Se sugiere iniciar la sesión planteando al grupo las preguntas anteriores para que, a través de una lluvia de ideas, los alumnos expresen los aspectos más relevantes de la sesión anterior y comenten sobre la experiencia que tuvieron al completar el cuadro comparativo de los dos modelos ácido-base.</p> <p>Es importante tomar en cuenta las dudas de los estudiantes para considerarlas en la fase “Desarrollo” de esta actividad.</p>
Indagación de ideas	<p>Plantee la siguiente pregunta a todo el grupo y pídale que registren en equipo su respuesta en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿El modelo de Brønsted-Lowry es igual al de Arrhenius? Expliquen. 2. ¿Qué semejanzas o diferencias encontraron entre los dos modelos? 	<p>SD Pida a sus alumnos que registren en equipo las respuestas en la fase “Indagación de ideas” en la plantilla de Google docs.</p> <p style="text-align: right;"></p> <p>Plantilla QAB2A4.</p> <p>En las respuestas de sus alumnos, posiblemente identificará algunas ideas previas que han sido reportadas en la literatura, como las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un alto porcentaje de estudiantes conocen algunos planteamientos del modelo de Arrhenius; sin embargo, su manejo conceptual suele ser inadecuado.

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Indagación de ideas		<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría desconoce la existencia del modelo de Brønsted-Lowry. • Suponen que el modelo de Brønsted-Lowry es igual al de Arrhenius, pero más amplio y complejo. • Los alumnos no reconocen las diferencias entre los modelos de Arrhenius y de Brønsted-Lowry.
Materiales	<p>Equipo multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cañón • GoogleDocs • Sensor de pH LESA <p>Programas de cómputo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Google docs • Word • Power point <p>Documentos de apoyo para el profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guías para realizar los experimentos • Manejo de residuos en el laboratorio <p>Documentos de apoyo para el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yo sólo sé que... • El modelo de Arrhenius • El modelo de Brønsted-Lowry • Cuadro comparativo de los modelos de Arrhenius y de Brønsted-Lowry • Guía para trabajar en el laboratorio virtual <p>Primera demostración. <i>¿Cómo lo explican?</i></p>	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 soporte universal • 1 pinzas de tres dedos con nuez • 1 tubo de vidrio de 2 cm de diámetro x 20 cm de largo • 2 tapones de hule para el tubo de vidrio • 2 vasos de precipitados de 50 mL • 1 tira de papel filtro de 1.8 x 22 cm • 2 torundas grandes de algodón • 2 pinzas para crisol • 1 cinta adhesiva o diurex <p>Sustancias</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 frasco con ácido clorhídrico (HCl) concentrado • 1 frasco con hidróxido de amonio (NH₄OH) concentrado • 1 frasco gotero con indicador universal <p>Segunda demostración. ¡Cuando los sólidos se encuentran! <u>Medio sólido</u></p> <p>Materiales por equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 morteros con pistilo secos • 2 espátulas • Sustancias • 1 frasco con fenolftaleína en polvo • 1 frasco con carbonato de sodio (Na₂CO₃) <p>Tercera demostración. Y aquí, ¿qué pasa? <u>Medio acuoso</u></p>	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<p>Materiales por equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 tubos de ensayo 13 x 100 mm • 1 gradilla • 2 espátulas <p>Sustancias</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 piceta con agua destilada • 1 frasco con carbonato de sodio (Na_2CO_3) • 1 frasco con fenolftaleína en polvo <p>Cuarta demostración. <i>¿Cuál es la diferencia?</i></p> <p>Materiales <i>Material para el profesor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 vasos de precipitados de 250 mL <p>Material de microescala por equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 vasos de precipitados de precipitados de 50 mL • 2 vasos de precipitados de 100 mL • 1 gradilla • 1 pipeta graduada de 5 mL • 1 propipeta de tres vías • 1 frasco gotero con indicador universal • 1 sensor para medir pH • 1 juego de disoluciones buffer para calibrar el sensor de pH • 1 interfaz LESA 	

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de pH para el indicador universal <p>Sustancias Fascos con disoluciones estandarizadas de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácido clorhídrico (HCl) 0.1M • Ácido acético (CH₃COOH) 0.1M • Hidróxido de sodio (NaOH) 0.1M <p>Carbonato ácido de sodio (NaHCO₃) 0.1M</p>	
Desarrollo	<p>Informe a sus alumnos que se realizarán cuatro actividades experimentales, de las cuales una es demostrativa y las demás las harán en equipo.</p> <p>Experimento 1 (demostrativo). <i>¿Cómo lo explican?</i></p> <p>Elija a cuatro voluntarios y pídale que se acerquen para escuchar las actividades que cada uno va a realizar.</p> <p>Explique a todo el grupo lo que se va a hacer durante esta demostración.</p> <p>Indique a uno de los estudiantes cómo debe manejar la cámara <i>ken-a-vision</i> (cámara del profesor), de tal manera que documente todo lo que sucederá durante la demostración.</p> <p>Otro voluntario se encargará de proyectar el video a todo el grupo a través del uso del programa HP Digital Classroom.</p> <p>Los otros dos alumnos llevarán a cabo, de</p>	<p>SM AT</p> <p>Para llevar a cabo los experimentos, se han preparado los documentos guía en donde se especifican los materiales que se requieren y el procedimiento a seguir en cada caso.</p> <p>Envíe los documentos con los que trabajarán a todos los equipos a través de la función “Enviar y abrir” que le ofrece el software de monitoreo HP Digital Classroom. </p> <p><i>Liga a los documentos de apoyo para realizar las demostraciones:</i></p> <p>Experimento 1 Documento de apoyo para el profesor. ¿Cómo lo explican?</p> <p>Experimento 2 Documento para los alumnos ¡Cuando los sólidos se encuentran! (medio sólido)</p> <p>Experimento 3 Documento para los alumnos Y aquí, ¿qué</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>manera simultánea, las actividades que se describieron en la explicación que se dio al grupo.</p> <p>Antes de llevar a cabo esta actividad, plantee al grupo las siguientes preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué características ácido-base piensan que tienen las sustancias que emplearán en este experimento? 2. ¿Qué características ácido-base tiene el amoníaco (NH_3)? <p>Pídales que anoten sus respuestas en su cuaderno.</p> <p>Una vez que los equipos hayan hecho sus predicciones, inicie la demostración.</p> <p>Después de concluida la demostración, pida a sus estudiantes que comenten en equipo sus observaciones y contesten las siguientes preguntas en la plantilla de Google docs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. ¿Qué observaron? 4. ¿Cuáles son las características ácido-base de los reactivos? 5. ¿Qué se demostró con este experimento? 6. ¿Qué modelo explica mejor lo sucedido? Pueden incluir fotos o dibujos. <p>Una vez concluida la demostración, solicite al alumno encargado de manipular el HP Digital Classroom que envíe el video a todos los equipos.</p>	<p>pasa? (medio líquido)</p> <p>Experimento 4 Documento para los alumnos ¿Cuál es la diferencia?</p> <p>AT Asegúrese de que a todos los equipos les llegó los documentos guía para los experimentos. Pídales que los guarden en su carpeta Archivos recibidos.</p> <p>Puede monitorear el trabajo de revisión de los documentos a través del HP Digital Classroom. </p> <p>SM Tome en cuenta que durante la primera demostración se desprenden vapores de cloruro de hidrogeno HCl (g) y de amoníaco NH_3 (g). En ella se utilizará la cámara Ken-A-Vision para mostrar en todos los equipos el experimento. </p> <p>SD Es importante hacer notar a los alumnos que los reactivos que se utilizaron fueron ácido clorhídrico concentrado [HCl (ac)] e hidróxido de amonio concentrado [NH_4OH (ac)], pero que estas sustancias no estarán en contacto directo, sino que los vapores que desprende cada una de ellas son el cloruro de hidrógeno [HCl (g)] y de amoníaco [NH_3 (g)], respectivamente.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p><i>Experimento 2 ¡Cuando los sólidos se encuentran!, Experimento 3 Y aquí, ¿qué pasa?</i></p> <p>Envíe a los equipos las guías para realizar el segundo y tercer experimentos a través del HP Digital Classroom.</p> <p>Pídales que guarden los documentos en la carpeta de documentos recibidos y los lean antes de empezar a trabajar.</p> <p>Recuérdelos que es importante realizar primero el experimento 2 y luego el 3.</p> <p>Haga hincapié en que deben documentar lo que ocurre durante el experimento con el uso de la cámara web, además de registrar sus observaciones en la plantilla de Google docs.</p> <p><i>Experimento 4. ¿Cuál es la diferencia?</i></p> <p>Para llevar a cabo este experimento, indique a los alumnos que abran el documento y lean con atención, debido a que para esta actividad deben elaborar un pequeño plan de trabajo en equipo.</p>	<p>Liga a las hojas de seguridad para: Ácido clorhídrico Hidróxido de amonio Amoniaco</p> <p>Pida a sus estudiantes que registren sus observaciones en la hoja correspondiente de la plantilla de Google docs.</p>  <p>Plantilla QAB2A4</p> <p>Antes de realizar los experimentos 2 y 3, pregunte a los equipos si tienen alguna duda acerca de cómo llevar a cabo las actividades. Pida a sus estudiantes que inicien con el experimento 2, y antes de registrar sus observaciones, en la sección correspondiente de la plantilla de Google docs, lleven a cabo el experimento 3.</p> <p>Informe a los alumnos del tiempo con el que cuentan para realizar los experimentos 2 y 3.</p> <p>AT Se sugiere tener los sensores de pH, del equipo LESA, calibrados antes de iniciar la sesión.</p>  <p>SD Si lo considera conveniente, en la fase de análisis de resultados, puede solicitar a los alumnos que lleven a cabo las mismas reacciones planteadas en el experimento 4, a través del uso de un simulador.</p> <p>AT</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Desarrollo	<p>Pídales que tomen en cuenta las preguntas guía, ya que con base en sus respuestas deberán hacer el diseño de su plan de trabajo.</p> <p>Recuérdelos documentar sus observaciones para este experimento en la plantilla de Google docs.</p> <p>Una vez concluidas las actividades experimentales, explique a los alumnos cuál es la forma más adecuada para manejar los residuos generados durante esta sesión.</p>	<p>Para hacer uso del simulador, se cuenta con la guía de acceso y orientación para el trabajo en el documento “Guía para trabajar en el laboratorio virtual”.</p> <p>Se sugiere revisar el plan de trabajo de cada equipo, y en caso de que los estudiantes no hayan contemplado el uso del sensor de pH, puede sugerírseles, ya que es muy importante conocer el valor del pH de cada disolución para que los alumnos puedan diferenciar entre una reacción ácido-base de una de neutralización.</p> <p>Simulador “Virtual lab”</p> <p>“Guía para trabajar en el laboratorio virtual”</p> <p> Explique a los alumnos cuál es la forma más adecuada de manejar los residuos generados durante esta sesión.</p> <p>“Manejo de residuos en el laboratorio”</p>
Análisis de resultados	<p>Indique a los equipos que para hacer el análisis de resultados es necesario revisar el cuadro comparativo de los dos modelos ácido-base que cada alumno hizo de tarea, y con la participación de todos los integrantes del equipo, podrán complementar sus respuestas.</p>	<p>Se sugiere promover este intercambio de ideas entre los integrantes de cada equipo, ya que a través del análisis conjunto posiblemente lograrán estructurar explicaciones más amplias y complejas.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Análisis de resultados	<p>Una vez que hayan concluido con la comparación de sus tareas, pida a los estudiantes contestar las preguntas que se plantean en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué modelo explica la reacción que sucedió en el experimento 1? Expliquen. 2. ¿Qué modelo describe la reacción que ocurrió en el experimento 2? Expliquen. 3. ¿Qué modelo representa la reacción que tuvo lugar en el experimento 3? Expliquen. 4. ¿Qué modelo explica lo que ocurrió en el cuarto experimento? Expliquen. 5. ¿Son iguales las explicaciones que ofrece cada modelo a los distintos experimentos que se llevaron a cabo? Expliquen. 	<p>Informe a los equipos del tiempo con el que cuentan para hacer la revisión y comparación de sus tareas, así como para contestar las preguntas que se plantean en la plantilla de Google docs.</p> <p>Recuerde a los alumnos registrar sus respuestas en la plantilla de Google docs correspondiente a la fase “Análisis de resultados”.</p>  <p>Plantilla QAB2A4</p>
	<p>Una vez que todos hayan contestado las preguntas anteriores, pida a los equipos leer con atención la hoja de integración de la plantilla de Google docs, en donde se incluyen las respuestas de todos los equipos.</p>	<p>Una vez que hayan terminado de contestar las preguntas, pida a los equipos que lean con atención las respuestas de los demás equipos, de tal manera que con esta revisión conozcan los aspectos que sus compañeros están tomando en cuenta para plantear sus explicaciones, y en caso de que ellos no los hayan contemplado, reflexionen y los consideren. Es probable que con esta revisión logre una participación más activa de los alumnos durante la fase de construcción de explicaciones.</p>
	<p>En una breve plenaria, pida a distintos equipos compartir con el resto del grupo sus observaciones y respuestas, para explicar lo sucedido durante cada experimento</p>	<p>Si durante las explicaciones de los voluntarios se omiten conceptos relevantes para la construcción de explicaciones, se sugiere, después de escuchar la intervención de los distintos equipos, hacer hincapié en nombres o términos específicos, símbolos, etc., de cada modelo.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Construcción de explicaciones	<p>Para continuar plantee a los estudiantes las siguientes preguntas y pídale que registren sus respuestas en la plantilla de Google docs correspondiente a la fase “Construcción de explicaciones”.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿En qué estado de agregación ocurrieron las reacciones? 2. ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias entre los experimentos 1, 2 y 3? 3. Para el experimento 4, ¿en todas las reacciones se llegó al mismo pH final? 4. ¿Cómo explican estos resultados? 5. ¿Es posible afirmar que todas las reacciones que se llevaron a cabo son reacciones ácido-base? Expliquen. <p>Pida a los equipos que después de contestar las preguntas anteriores, revisen las respuestas de los demás equipos y las comparen con las suyas. Solicite a algún voluntario comentar las respuestas de su equipo con el resto del grupo.</p>	<p>SD Pida a los equipos registrar sus respuestas en la plantilla de Google docs.</p> <p>AT A través de la función de monitoreo que le ofrece el HP Digital Classroom puede verificar que cada equipo registre sus respuestas en la hoja que le corresponde. </p> <p>SD Durante esta fase es importante guiar la discusión en torno al estado de agregación de los reactivos (para los experimentos 1 a 3) y de las diferencias entre las reacciones ácido-base y las de neutralización (experimento 4).</p>
Conclusiones	<p>Después de escuchar las explicaciones anteriores plantee a todo el grupo las siguientes preguntas y pídale que las respondan en la plantilla de Google docs.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué intentaron explicar tanto Arrhenius como Brønsted y Lowry cuando plantearon sus respectivos modelos? Expliquen. 	<p>SD Después de escuchar a los voluntarios que quieran participar en la presentación de sus respuestas, es conveniente que el docente haga una breve recapitulación de los propósitos de esta secuencia y de los cambios que ha observado en las respuestas del grupo.</p>

Estructura de la actividad		Acciones para la práctica escolar
Fase	Descripción	Descripción
Conclusiones	<p>2. ¿El modelo de Arrhenius es el mismo que el de Brønsted-Lowry? Expliquen.</p> <p>Pida a algún equipo voluntario que comente sus respuestas y reflexiones sobre esta actividad y secuencia de actividades.</p> <p>Para finalizar entregue a los alumnos el documento “Yo solo sé que...”, pídeles que contesten la parte que corresponde a la etapa final de ese cuestionario y comparen sus respuestas anteriores.</p>	<p>Se sugiere recoger los cuestionarios de los alumnos para hacer un breve análisis de posibles diferencias en sus respuestas al inicio y al final de la aplicación de esta secuencia.</p> <p>AT Al término de la sesión, pida a sus estudiantes guardar en la memoria USB los documentos generados durante esta actividad, ya que les servirán como material de consulta para actividades posteriores.</p>

Referencias

Secuencia: ENLACE QUÍMICO

Gaite, Mariano. (2005). Iniciación interactiva a la materia. Recuperado en octubre de 2010.
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/index.html

Secretaría de Educación Pública (2007). Enseñanza de la Ciencia con Tecnología (ECIT). Experiencias de Química. Bloque II, Experiencia 1 "Caracterizando y explicando las propiedades de algunas sustancias", Actividad 3 "Reuniendo evidencias". Modelo del Enlace Covalente. SEP-ILCE.

Secretaría de Educación Pública (2007). Enseñanza de la Ciencia con Tecnología (ECIT). Experiencias de Química. Bloque II, Experiencia 1 "Caracterizando y explicando las propiedades de algunas sustancias", Actividad 3 "Reuniendo evidencias". Modelo del Enlace Iónico. SEP-ILCE.

Secretaría de Educación Pública (2007). Enseñanza de la Ciencia con Tecnología (ECIT). Experiencias de Química. Bloque II, Experiencia 1 "Caracterizando y explicando las propiedades de algunas sustancias", Actividad 3 "Reuniendo evidencias". Modelo del Enlace Metálico. SEP-ILCE.

Secuencia: REACCIÓN QUÍMICA

Andrade Cumming Y, et al. Producto de trabajo en el periodo 2002-2003 *Propuesta educativa: evaluación alternativa seminario de evaluación en biología*. Colegio de Ciencias y Humanidades (CCH).

Novak, J. D., Gowin, D. B. (2000). *Aprendiendo a aprender*. Traducción de Juan M. Campanario y Eugenio Campanario. Ediciones Martínez Roca, S. A. de C. V. /libros universitarios y profesionales. Barcelona/España.

Secretaría de Educación Pública (2007). Enseñanza de la Ciencia con Tecnología (ECIT). Experiencias de Química. Bloque III, Experiencia 1 "La transformación de los materiales", Actividad 4 "¿Cuánto cambió? Balanceo de ecuaciones. SEP-ILCE.

Secuencia: VELOCIDAD DE REACCIÓN

Brown. T. (1987). Química La Ciencia Central. Tercera Edición. Prentice-Hall. México.

Chang. R. (1992). Química. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. México.

Garriz.A. et. al. (1994). Química. Ed. Addison Wesley. México.

Phillips.J. et. al. (2000). Química Conceptos y Aplicaciones. McGraw-Hill. México.

Secuencia: ÁCIDOS Y BASES I

Alarcón, V., N. (2010). Diseño de una propuesta didáctica para abordar el estudio de los ácidos y las bases a través de la contrastación de los modelos de Arrhenius frente al de Brønsted-Lowry. Facultad de Química, UNAM.

Chang. R. (1992). Química. Cuarta Edición. Mc Graw Hill. México.

Ibáñez. Juan José. (2007). pH del suelo. <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/04/02/62776>

Infoagro. Concepto de pH e importancia en fertirrigación. Infoagro Systems, S.L. http://www.infoagro.com/abonos/pH_suelo.htm

Secretaría de Educación Pública (2007). Enseñanza de la Ciencia con Tecnología (ECIT). Experiencias de Química. Bloque IV, Experiencia 1“Ácidos y bases”, Actividad 3 “El pH como medida de acidez”. SEP-ILCE.

Vallés. Félix. (2004). Proyecto Ulloa. Recuperado en agosto de 2010. Ministerio de educación, cultura y deporte. <http://recursos.cnice.mec.es/quimica>

Secuencia: ÁCIDOS Y BASES II

Alarcón, V., N. (2010). Diseño de una propuesta didáctica para abordar el estudio de los ácidos y las bases a través de la contrastación de los modelos de Arrhenius frente al de Brønsted-Lowry. Facultad de Química, UNAM.

Asimov, I. 1989. *Momentos estelares de la ciencia*. Alianza Editorial, México.

Caamaño, A. 2003. La enseñanza y el aprendizaje de la química. En Jiménez Aleixandre, M. P. Coord. *Enseñar ciencias*. Barcelona. Graó. Capítulo 9. 2003, p. 203-228.

Campos Arenas, Agustín. 2005. *Mapas conceptuales, mapas mentales y otras formas de representación del conocimiento*. Colección Aula abierta. Bogotá. P. 103-105.

Córdova, Frunz J.L. 1998. *La química en la cocina*. Fondo de Cultura Económica. México. 2ª edición, primera reimpresión.

De Vos, W., Pilot, A. (2001). Acids and bases in layers: The stratal structure of an ancient topic. *Journal of Chemical Education*. 78 (4), p. 494-499.

Fernández, D. La primera universidad de México. Tomado de: Expedientes digitales del Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México (INHERM) <<http://www.inehm.gob.mx/Portal/PtMain.php?pagina=expedientes-digitales>> Consulta: 19 de noviembre de 2010.

Giere, R. N. (1988). *Explaining Science: A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.

Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23 (1), 111-122.

Jiménez-Liso, M.R. (2000). *Contenidos relacionados con los procesos ácido-base: diagnóstico y propuestas didácticas al nivel universitario*. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

Pozo, J.I., Postigo, Y. (2000). *Los procedimientos como contenidos escolares*. Edebé. Barcelona. P. 162.

Pozo, J.I. (2003). ¿Puede la educación científica sustituir al saber cotidiano de los alumnos? *Conferencia impartida en el marco del II Congreso Iberoamericano de la Enseñanza de las Ciencias Experimentales realizado por la Universidad de Alcalá*

Portal Planeta Sedna <http://www.portalplanetasedna.com.ar/la_historia.htm> Consulta: 16 de octubre de 2010.
<http://www.portalplanetasedna.com.ar/linea_del_tiempo.htm> Consulta: 16 de octubre de 2010.

Yaron, David. (2003). Laboratorio virtual o Vlab (Versión 1.6.4) [Software de cómputo] <http://ir.chem.cmu.edu/vlab/vlab.php>

Secuencias didácticas de química para los laboratorios de ciencias del bachillerato UNAM se terminó de imprimir el 17 de noviembre de 2011 en los talleres de JANO, S.A. de C.V., ubicados en Lerdo Poniente 864, Agustín Millán, col. Electricistas Locales, C.P. 50040, Toluca de Lerdo, Estado de México. El tiro consta de 1000 ejemplares impresos en offset sobre papel bond blanco de 90 gramos. Para su composición se utilizaron los tipos Arial de 11/12 pts.