



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE
BASADA EN PROYECTOS; TEMA: MEZCLAS EN LA
EDUCACIÓN BÁSICA.

T R A B A J O E S C R I T O
VIA CURSOS DE EDUCACIÓN CONTINUA
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIÓLOGA
P R E S E N T A

LEGNA ZÚÑIGA DEL RIVERO



MÉXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: M. EN C. GISELA HERNÁNDEZ MILLÁN.

VOCAL: Q. ELIZABETH NIETO CALLEJA.

SECRETARIO: Q. MYRNA CARRILLO CHÁVEZ.

1er. SUPLENTE: DRA. PAOLA GÓMEZ TAGLE.

2do. SUPLENTE: Q. PAULA XIMENA GARCÍA REYNALDOS.

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

FACULTAD DE QUÍMICA, UNAM. EDIFICIO D

ASESOR DEL TEMA:

Q. MYRNA CARRILLO CHÁVEZ

SUSTENTANTE:

LEGNA ZÚÑIGA DEL RIVERO

Dedicada a:

A mi abuela Raquel Osorio†, gracias a ella aprendí el valor de enseñar.

A mi madre Nohemí del Rivero, por darme la oportunidad de aprender y por estar siempre en mi vida.

A mi esposo Sergio admirable compañero de vida y amigo, por su amor, apoyo, comprensión y tolerancia especialmente durante la elaboración de este trabajo.

A mi hija Legna Denisse ejemplo de constancia, tenacidad, dedicación y amor, por enseñarme que nunca es tarde para cumplir nuestras metas.

A mi hijo Sergio Rodrigo cuya nobleza, ternura y paciencia son remanso para el alma, por enseñarme que todo en la vida sucede porque algo mejor está por venir.

Índice

Introducción	1
Antecedentes	3
Capítulo I	5
1.1 El enfoque de la química en la educación secundaria	5
1.2 Perfil del estudiante de secundaria	7
1.3 Características de los alumnos con los que se aplicará el proyecto	9
Capítulo II	10
2.1 Modelo de enseñanza-aprendizaje	10
2.2 El método de proyectos	11
2.3 Grupos cooperativos	13
2.4 Aprendizaje basado en problemas	14
2.5 Importancia del trabajo experimental	15
2.6 Los proyectos en la Reforma a la Educación Secundaria	17
Capítulo III	18
3.1 La diversidad de las sustancias (mezclas, elementos y compuestos)	18
3.1.1 Dificultades en el aprendizaje	18
3.1.2 Nociones sobre los elementos, mezclas y compuestos	18
3.1.3 Ideas previas de los alumnos	19
3.1.4 Antecedentes disciplinares	20
3.1.5 Contenidos	21
Capítulo IV	22
4.1 Implementación del proyecto “La diversidad de las sustancias”	22
4.1.1 Planeación	22
4.1.2 Conducción	28
4.1.3 Monitoreo	38
4.1.4 Evaluación	40
Capítulo V	42
5. 1 Resultados del proyecto	42

Conclusiones	48
Recomendaciones	50
Bibliografía	51
Anexos:	53
A Formato de seguimiento grupal	54
B Formato de seguimiento por equipo	55
C Cronograma fase 1	56
D Lecturas fase 1	57
E Rúbrica exposición oral	74
F Actividad Lúdica. Métodos de separación de mezclas	75
G Rúbrica de trabajo colaborativo	78
H Cartel escenario fase 2	79
I Cronograma fase 2	80
J Lecturas fase 2	81
K Preguntas para integrar en las investigaciones	101
L Mapa general fase 2	106
M Comprobación de aprendizajes	107
N Ejercicios de consolidación	108

INTRODUCCION

Mantener a los estudiantes, comprometidos y motivados constituye en esta época, un reto muy grande para los docentes. Los retos que representan la transferencia del conocimiento y la motivación de los alumnos hacia los estudios científicos, sugieren una enseñanza de la ciencia que rescate la dimensión práctica del aprendizaje –aplicación y uso– de manera que se logre la máxima relación entre teoría y práctica, conocimiento y aplicación, a fin de lograr que los aprendizajes sean más significativos.

La investigación educativa (Katz & Chard, 1989) nos dice que existen estrategias que estimulan una mayor participación de los estudiantes. Éstas implican enfocarse en un trabajo más retador y complejo. Una de esas estrategias es el aprendizaje colaborativo que puede ser trabajado desde la perspectiva de grupos cooperativos, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje por proyectos¹.

En este trabajo, se abordará la enseñanza y el aprendizaje del tema mezclas y sustancias puras con alumnos de educación básica (secundaria), desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo.

En el primer capítulo, nos introduciremos en el enfoque que se da a la materia de Química, en la educación secundaria (Ciencias III), el perfil del egresado y las características particulares de los alumnos.

En el segundo capítulo, se incluye los marcos de referencia donde se ilustran la concepción constructivista del aprendizaje, el aprendizaje por proyectos, las características de los grupos cooperativos, el uso de escenarios dentro del aprendizaje basado en problemas, la importancia de la experimentación en el aprendizaje de la Química y por

¹ <http://www.intel.com/education/la/es/proyectosEfectivos/index.htm>

último, se verán las diferencias entre esta propuesta y los proyectos que marca la Secretaría de Educación Pública.

En el tercer capítulo, se presenta el tema mezclas y sustancias puras en particular, los antecedentes y las dificultades que entraña su enseñanza en este nivel y el por qué de la decisión de abordarlo con esta nueva estrategia.

En el cuarto capítulo se ubican el desarrollo del proyecto “La diversidad de las sustancias”.

En el quinto capítulo se incluyen los resultados provisionales de su aplicación, las conclusiones de este trabajo así como las recomendaciones para trabajos futuros, la bibliografía contiene todas las referencias bibliográficas revisadas para este trabajo y por último, se incluyen los anexos del material elaborado para este proyecto.

OBJETIVO GENERAL.

El objetivo general de este trabajo es poner en práctica el aprendizaje por proyectos para el tema *MEZCLAS* en alumnos de educación básica (secundaria).

OBJETIVOS PARTICULARES.

- Determinar que necesita el profesor para aplicar esta estrategia.
- Establecer una secuencia de actividades para que los alumnos aprendan a clasificar y separar mezclas.
- Aplicar esta propuesta con los alumnos.
- Analizar el impacto de esta propuesta.
- Propiciar un mejor aprendizaje del tema de mezclas.
- Fomentar la motivación en los alumnos pues se considera que esto es fundamental para el logro del objetivo.

HIPÓTESIS DE TRABAJO.

- I. Se cree que la falta de motivación y participación de los alumnos dificultan el aprendizaje de conceptos.
- II. Se cree que es más importante que los alumnos formulen preguntas en lugar de sólo dar respuestas.
- III. Se espera confirmar que un cambio en el rol del profesor permite comprender lo que saben los estudiantes y cómo poder ayudarlos.
- IV. Se espera confirmar que el principal problema de la enseñanza y el aprendizaje es la forma tradicional de impartir las clases.

ANTECEDENTES

Toda práctica docente debe transformarse en una acción reflexiva que tome en cuenta el contexto económico, social, político y cultural de los educandos de manera que esta reflexión en la acción y para la acción, nos permita mejorar nuestro trabajo dentro del aula.

La necesidad de involucrar de manera activa a los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, me llevó a planear la implementación de la metodología de aprendizaje por proyectos, con el que pretendo que los alumnos partan de un escenario,* trabajen de manera colaborativa y elaboren un proyecto en el que identifiquen la importancia de la clasificación (mezclas, compuestos y elementos) con base en sus propiedades físicas y químicas y reconozcan el papel que juegan los modelos para la comprensión de las propiedades de las sustancias.

La natural curiosidad de los seres humanos, les ha permitido cuestionar y buscar respuestas a interrogantes como ¿de qué están hechas las cosas? Todas las culturas del mundo han clasificado las sustancias que utilizamos de manera cotidiana de acuerdo con criterios de utilidad, por ejemplo los pueblos indígenas de nuestro país agruparon las plantas de acuerdo con sus propiedades curativas; pero, al llegar al colegio, el alumno de ciencias se enfrenta comúnmente a un conocimiento academista desvinculado de su realidad, que lo único que hace es desmotivarlo a participar de manera activa en su proceso de aprendizaje.

El tema mezclas, elementos y compuestos plantea para los alumnos un gran reto, la experiencia nos muestra que al terminar su formación inicial, los alumnos siguen creyendo, por ejemplo, que el aire es un compuesto, y difícilmente pueden diferenciar entre estos tres tipos de materiales a pesar de estar tan en contacto con ellas; sin embargo, separar y preparar mezclas, descomponer y sintetizar sustancias simples, son actividades que a todos los alumnos les gusta realizar.

Partiendo de esta base, considero que el aprender haciendo será un detonante de motivación intrínseca que permita involucrar a mis alumnos en el desarrollo de este proyecto, de manera que apliquen los conocimientos obtenidos durante el ciclo y desarrollen competencias para el aprendizaje permanente, el manejo de información, el manejo de situaciones, la convivencia y la vida en sociedad.

En este trabajo se presenta un proyecto de autonomía limitada propuesto por el profesor, no el proyecto del alumno (propuesta que plantea la Secretaría de Educación Pública). El profesor en este proyecto, realiza una **planeación** (el qué, cómo, con qué, dónde, cuándo, por qué y para qué) se va a hacer el proyecto, una **conducción** (el paso a paso del proyecto, dentro del aula), un **monitoreo** (el seguimiento de los procesos de aprendizaje) y una **evaluación** (cómo, cuándo y con qué se va a comprobar el aprendizaje).

Este proyecto es el resultado del aprendizaje adquirido durante el Diplomado “Estrategias de Aprendizaje Colaborativo” impartido por la Coordinación de Formación Docente de la Facultad de Química, UNAM.

CAPÍTULO I

1.1 EL ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Los nuevos planes y programas de la reforma a la educación secundaria² parten de la problemática que ha implicado el aprendizaje de la química, y plantea el abordaje de los contenidos como un continuo ir y venir entre ellos. Se trata de una secuencia lógica, que se centra en el aspecto didáctico y las experiencias de los estudiantes, con la finalidad de que comprendan mejor los conocimientos químicos básicos, así como algunas características metodológicas como son las interpretaciones de las observaciones, la necesidad de la medición, las elaboraciones de inferencias y la socialización o comunicación del conocimiento, entre otras.

Por ello, no siempre el orden de los temas es el orden curricular, más bien es con base en diversos resultados provenientes de la investigación en la didáctica de las ciencias³, atendiendo las necesidades e intereses de los estudiantes y la adecuación de la propia disciplina. Los contenidos conceptuales deben evidenciar su relevancia para demostrar que la química permite aproximarse al conocimiento de la realidad desde otro ámbito, el de la estructura y transformación de los materiales. Además, dichos contenidos conceptuales deben poner de manifiesto el desarrollo de procedimientos y actitudes científicas, es decir, los contenidos procedimentales y actitudinales.

El tercer curso de Ciencias para educación secundaria, se centra en el estudio de los materiales, sus características, propiedades y transformaciones a partir de su composición interna. Asimismo, también se considera la clasificación química de las sustancias para una mejor explicación de los conocimientos científicos aplicados en contextos cotidianos. Con

² SEP. Plan de Estudio 2006. Educación Básica Secundaria.

³ SEP. Guía para la interpretación del programa de estudios de ciencias III. Pág. 2. México, 2007.

estos temas básicos, se pretende, enseñar a los alumnos a comprender, interpretar y analizar el mundo en que viven; particularmente, los materiales de nuestro entorno, sus propiedades y cambios a partir de modelos que hacen referencia a las partículas que, según nos enseña la ciencia los constituyen.

El curso de Ciencias III (énfasis en química) se construyó alrededor de tres aspectos químicos fundamentales:

- La cultura científica, y sus procesos históricos de construcción.
- El trabajo práctico y las posibles alternativas de solución a problemas planteados.
- Los componentes de la cultura química: lenguaje específico, métodos de análisis y de síntesis y la precisión en la forma de medir.

Así como los siguientes criterios de organización:

- Aspectos fenomenológicos, como detonadores para motivar el estudio de los fenómenos químicos y conocer las ideas previas de los alumnos.
- La toma de decisiones informadas en los apartados de “Tú decides” y en cada proyecto de aplicación e integración de los contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales.
- Primer nivel de organización de la historia de la química en “Las revoluciones de la química”, el cambio o transformación de modelos científicos en momentos específicos.
- Integración de los aprendizajes de este curso con otras asignaturas.
- El conocimiento científico y sus relaciones con la tecnología y la sociedad.⁴

De manera particular, para el tema La diversidad de las sustancias, se pretende que los alumnos, a través de lo más cercano y general, empiecen con el estudio de los materiales y los primeros sistemas de clasificación de las sustancias. En un segundo momento, se busca que los alumnos formalicen su conocimiento acerca de los materiales que les rodean y que puedan clasificar las sustancias de acuerdo con diversos criterios.

⁴ SEP. Guía para la interpretación del programa de estudios de ciencias III. Pág. 2. México, 2007.

1.2 PERFIL DEL ESTUDIANTE DE SECUNDARIA

La adolescencia es una etapa de transición hacia la adultez y transcurre dentro de un marco social y cultural que le imprime características particulares. Este proceso de crecimiento y transformación tiene una doble connotación; por una parte, implica una serie de cambios biológicos y psicológicos del individuo hasta alcanzar la madurez y, por otra, la preparación progresiva que debe adquirir para integrarse a la sociedad.⁵

Se trata de un periodo marcado por la preocupación de construir la identidad y la necesidad de establecer definiciones personales en el mundo de los adultos, todo, acompañado de importantes cambios fisiológicos, cognitivos, emocionales y sociales. Existen múltiples formas de vivir la adolescencia, y así como es posible encontrar adolescentes con procesos personales de gran complejidad, otros transitan por este periodo de vida sin grandes crisis ni rupturas.

Rasgos deseables del egresado de educación básica

El plan y los programas de estudio⁶ han sido formulados para responder a los requerimientos formativos de los jóvenes de las escuelas secundarias, para dotarlos de conocimientos y habilidades que les permitan desenvolverse y participar activamente en la construcción de una sociedad democrática.

Así, como resultado del proceso de formación a lo largo de la escolaridad básica, el alumno:

- Utiliza el lenguaje oral y escrito con claridad, fluidez y adecuadamente, para interactuar en distintos contextos sociales. Reconoce y aprecia la diversidad lingüística del país.
- Emplea la argumentación y el razonamiento para analizar situaciones, identificar problemas, formular preguntas, emitir juicios y proponer diversas soluciones.

⁵ SEP. Plan de Estudios 2006. Pág. 13. México, 2006.

⁶ SEP. Plan de Estudios 2006. México, 2006.

- Selecciona, analiza, evalúa y comparte información proveniente de diversas fuentes y aprovecha los recursos tecnológicos a su alcance, para profundizar y ampliar sus aprendizajes de manera permanente.
- Emplea los conocimientos adquiridos a fin de interpretar y explicar procesos sociales, económicos, culturales y naturales, así como para tomar decisiones y actuar, individual o colectivamente, en aras de promover la salud y el cuidado ambiental, como formas para mejorar la calidad de vida.
- Conoce los derechos humanos y los valores que favorecen la vida democrática, los pone en práctica al analizar situaciones y tomar decisiones, con responsabilidad y apego a la ley.
- Reconoce y valora distintas prácticas y procesos culturales. Contribuye a la convivencia respetuosa. Asume la interculturalidad como riqueza y forma de convivencia en la diversidad social, étnica, cultural y lingüística.
- Conoce y valora sus características y potencialidades como ser humano, se identifica como parte de un grupo social, emprende proyectos personales, se esfuerza por lograr sus propósitos y asume con responsabilidad las consecuencias de sus acciones.
- Aprecia y participa en diversas manifestaciones artísticas. Integra conocimientos y saberes de las culturas como medio para conocer las ideas y los sentimientos de otros, así como para manifestar los propios.
- Se reconoce como un ser con potencialidades físicas que le permiten mejorar su capacidad motriz, favorecer un estilo de vida activo y saludable, así como interactuar en contextos lúdicos, recreativos y deportivos.⁷

Para tener un verdadero impacto en la vida de los adolescentes es esencial que la escuela secundaria se ocupe de comprender y caracterizar al adolescente que recibe, y de definir con precisión lo que la escuela ofrece a sus estudiantes, para quienes las transformaciones y la necesidad de aprender nuevas cosas serán una constante.

⁷ SEP. Plan de Estudios 2006. Pág. 9. México, 2006.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ALUMNOS CON LOS QUE SE APLICÓ EL PROYECTO

La escuela donde se aplicó este proyecto es una secundaria pública, ubicada en el centro de la delegación Coyoacán, en la Ciudad de México, su alumnado pertenece a la clase media baja, que vive en colonias cercanas al centro escolar, aunque se da el caso de tener alumnos que viven lejos de la escuela, pero que debido al prestigio de ésta, prefieren desplazarse largas distancias.

Los jóvenes que asisten a la escuela secundaria comparten la pertenencia a un mismo grupo de edad –la mayoría de estudiantes matriculados se ubican entre los 12 y 15 años de edad–, constituyen un segmento poblacional profundamente heterogéneo en tanto enfrentan distintas condiciones y oportunidades de desarrollo personal y comunitario.

A pesar de ser un grupo heterogéneo, el nivel de escolaridad de sus padres es mayor que la media nacional y los alumnos tienen a su alcance tecnologías de la información y de la comunicación (TICs), manejan diversas estrategias de comprensión de textos (cuadros sinópticos, mapas de conceptos, radiales, mapas mentales, etcétera) y saben comunicar esta información a través de trípticos, folletos, boletines, carteles, mamparas, presentaciones PowerPoint), además de saber elaborar maquetas, modelos y prototipos.

El reconocimiento de esta realidad es un punto de partida para cualquier propuesta de enseñanza aprendizaje, y un reto para el docente que se enfrenta en el aula a estas particularidades. Realizar proyectos de este tipo con ellos, es una tarea muy enriquecedora, ya que participan activamente y realizan su mejor esfuerzo.

CAPÍTULO II

2.1 MODELO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

El constructivismo sostiene que el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano, esta construcción se realiza con los esquemas que construyó en su relación con el medio que lo rodea (Mario Carretero, 1993).

Esta concepción se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

- **El alumno es responsable último de su propio proceso de aprendizaje.** Él es quien reconstruye los saberes de su grupo cultural y puede ser sujeto activo cuando manipula, explora, descubre o inventa, incluso cuando lee o escucha la exposición de otros.
- **La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración.** Siendo el conocimiento resultado de un proceso social, los alumnos y profesores encontrarán ya elaborados y definidos una buena parte de los contenidos curriculares que estudiarán.
- **La función del docente es engarzar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado.** Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente esta actividad.⁸

La finalidad de todo docente es promover un aprendizaje verdaderamente significativo y duradero, partiendo de la idea que el aprendizaje es un proceso de construcción de significados, habilidades y actitudes a partir de contenidos y experiencias nuevas que han de

⁸ Díaz-Barriga Arceo Frida. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Pág. 30. Mc Graw Hill, 2003.

relacionarse con las ideas previas de los alumnos, es necesario planear actividades en las que se propicie en el alumno, una actividad mental constructivista.

2.2 EL MÉTODO DE PROYECTOS

Los proyectos son estrategias didácticas para organizar el trabajo escolar favoreciendo la aplicación integrada de los aprendizajes. Para que sea exitoso, el trabajo por proyectos requiere una gran participación de los estudiantes en el planteamiento, el diseño, la investigación y el seguimiento de todas las actividades. Una de sus ventajas es que permite reconocer y aprovechar el conocimiento, las experiencias y los intereses de los estudiantes y ofrece oportunidades para preguntarse acerca del mundo en que viven, además de reflexionar acerca de su realidad.

En el trabajo por proyectos los estudiantes son protagonistas activos que manifiestan su curiosidad y creatividad en el desarrollo de sus propias propuestas. Llevar a primer plano el trabajo de los alumnos implica la atención y actividad continua del docente para ayudarlos a ampliar su campo de interés, perfilar sus temas de investigación y orientar el proceso, de manera que se cumplan los propósitos establecidos en los programas y se integren los contenidos. Asimismo, demanda al docente verificar el cumplimiento de las actividades, ayudando a los alumnos a consultar bibliografía, orientar las búsquedas adicionales de información y ofrecer sugerencias de trabajo, alentar una buena comunicación de resultados además, de crear un clima de apoyo, aliento y reconocimiento a los logros.

En el desarrollo de proyectos, los alumnos se plantean cuestiones de diversa índole a nivel personal o social que responden a sus preguntas, necesidades y a su propia acción social, fortaleciendo sus habilidades y actitudes. Entre éstas destacan el manejo de diversas fuentes de información; la realización y el cumplimiento de planes; el trabajo colaborativo; la capacidad de diálogo, la libertad, la tolerancia y el juicio crítico; la cooperación y el respeto que se ven reflejados en una mejor convivencia; la toma de decisiones; el diseño de objetos originales; la participación en grupos autónomos de trabajo; la comunicación efectiva y el uso de diferentes medios y lenguajes.

Para que un proyecto tenga éxito es importante elegir un tema que sea significativo para los alumnos, es recomendable iniciar los proyectos con un escenario (Aprendizaje basado en problemas), que permita motivar y dar sentido al proyecto.

Un proyecto colaborativo consta de cuatro etapas o fases:

- ★ La planeación o diseño en la que se elige el tema, los objetivos y propósitos, la meta, las estrategias didácticas, las actividades, los tiempos, los recursos y la evaluación.
- ★ El desarrollo o conducción es la parte operativa del proceso, considera acciones concretas en tiempo y forma para elaborarlo (cronograma, productos, ambiente de trabajo, orientaciones, material de apoyo).
- ★ El Monitoreo es el seguimiento del proceso, la revisión continua del cumplimiento de las metas de los alumnos para así reorientarlos en caso de posibles desviaciones, considerando aprendizajes logrados, acciones aplicadas y actitudes y valores desarrollados.
- ★ La evaluación son todas las acciones que se realizan para determinar si los alumnos logran las expectativas y las metas del proyecto⁹.

El trabajo por proyectos, implica el abordaje de distintos temas desde las perspectivas particulares de las asignaturas, planteando retos de aprendizaje en los aspectos comunicativos, económicos, afectivos, éticos, funcionales, estéticos, legales y culturales. En este sentido, los proyectos fortalecen el desarrollo de las competencias transversales al tener la posibilidad de integrar y relacionar los contenidos de las diversas asignaturas.

Por otro lado, la metodología de enseñanza, señala la importancia del trabajo didáctico con las ideas previas de los alumnos, destaca el aprovechamiento pedagógico del “error” y el trabajo colaborativo como mecanismos para la construcción colectiva de significados, representaciones y el desarrollo de valores.¹⁰

⁹ Gómez Pérez Juan. Romero A. Juan Guillermo. Manual estrategias de aprendizaje colaborativo. Facultad Química, UNAM. México, 2008.

¹⁰ SEP. Fundamentación curricular. Ciencias. Pág. 39. México, 2006.

2.3 GRUPOS COOPERATIVOS

La interacción con otros proporciona diversos beneficios a los alumnos, ya que favorece su sentido de responsabilidad y la motivación individual y de grupo para aprender, además, de que promueve la tolerancia a la frustración, la iniciativa, la capacidad autocrítica, el sentido de colaboración, el respeto a los demás y la aceptación de los diferentes ritmos de aprendizaje.

Uno de los objetivos de la educación es que los alumnos aprendan a participar en grupo de manera productiva y colaborativa. Para lograrlo, es necesario propiciar un ambiente adecuado dentro del aula, donde los estudiantes puedan desarrollar diferentes papeles que optimicen su aprendizaje. Es un hecho que la interacción cooperativa es un factor esencial para generar su disposición cognitiva y emocional para aprender.

El trato que los alumnos reciban del maestro y de sus compañeros, constituirá modelos de relación para vincularse con los demás. Por esta razón, es fundamental establecer relaciones más igualitarias entre el maestro y los alumnos, que favorezcan la confianza, la responsabilidad, el respeto a los demás y la motivación para participar y, en consecuencia, para aprender dentro de espacios de pluralidad, donde exista la posibilidad de compartir opiniones.

“En el aprendizaje cooperativo grupos reducidos de alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás”.¹¹

Este tipo de aprendizaje puede ser utilizado para cualquier tarea didáctica de cualquier materia y dentro de cualquier programa de estudios.

Se proponen los siguientes pasos que permiten al docente estructurar el proceso de enseñanza con base en situaciones de aprendizaje cooperativo:

¹¹ Gómez Pérez Juan. Romero A. Juan Guillermo. Manual estrategias de aprendizaje colaborativo. Facultad Química, UNAM. México, 2008.

1. Especificar claramente los objetivos de enseñanza o aprendizaje.
2. Decidir el tamaño del grupo. Esto depende del tipo de tarea (por ejemplo en cuantas partes puedo dividir mi texto) y del tamaño del grupo de clase.
3. Asignar estudiantes a los equipos. Acondicionar el aula. Esto se debe hacer para que de pertenencia grupal y que permita los recorridos del profesor sin interrumpir la tarea.
4. Planear los materiales de enseñanza para promover la interdependencia positiva. Se sugiere elaborar o adaptar los materiales para que incluyan lo que se desea que el alumno aprenda.
5. Asignar los roles para promover la interdependencia positiva.
6. Explicar claramente la tarea académica.
7. Estructura la meta grupal de interdependencia positiva (que esperamos que logren al terminar la sesión)
8. Estructurar la evaluación individual
9. Estructurar la cooperación inter equipo
10. Explicar los criterios de éxito (que deben hacer para obtener una buena calificación).
11. Especificar las conductas deseadas.
12. Monitorear la conducta de los estudiantes.
13. Proporcionar asistencia en relación a la tarea.
14. Intervenir para enseñar habilidades de colaboración.
15. Proporcionar un cierre del tema.
16. Evaluar la calidad y cantidad del aprendizaje de los alumnos.
17. Valorar el funcionamiento del grupo.

2.4 APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

El aprendizaje basado en problemas (ABP), es una estrategia constructivista que desarrolla en los estudiantes, tanto las estrategias de solución de problemas, como los conocimientos y habilidades que requiere la asignatura que cursa. Al enfrentar un problema no estructurado que refleja una situación del entorno de los alumnos, éstos practican los

aprendizajes en lugar de memorizar gran cantidad de información, al considerar hechos relevantes y útiles para alcanzar la solución del problema presentado.¹²

El Aprendizaje basado en problemas parte de un escenario que pueden ser textos, imágenes, vídeos, sonidos, experimentos, etcétera, que sirven como detonantes para que el alumno se haga preguntas sobre algún tema en particular, estructure un problema a resolver, busque información que lo lleve a contestar sus interrogantes y se apropie del conocimiento.

Un escenario debe tomar en cuenta los contenidos del programa, estar relacionado con el mundo real, puede contener preguntas abiertas, debe provocar la discusión, permitir la posibilidad de plantear hipótesis y toma de decisiones y considerar el trabajo colaborativo.

El docente debe elaborar una guía en la que considere el tema, los objetivos de aprendizaje, el escenario, las preguntas y el problema esperado, las fuentes de información y las posibles soluciones del problema.

Se recomienda el uso de los cuadros **CQA** (lo que **conozco** del tema, lo que **quiero** saber sobre este tema y al final lo que **aprendí**), ya que permiten identificar la evolución del proceso de adquisición del conocimiento.

2.5 IMPORTANCIA DEL TRABAJO EXPERIMENTAL

La Química es una ciencia experimental, característica que ha permitido al ser humano, elaborar modelos para interpretar el microcosmos y entender por qué ocurren las transformaciones químicas de la materia.¹³

La actividad experimental en la clase de ciencias, resulta ser importante, entre otras cosas, porque permite que los estudiantes tengan una forma de interactuar con las teorías

¹² Romero A. Juan Guillermo. Diplomado en estrategias de aprendizaje colaborativo. Evaluación de escenarios. Apuntes. Facultad Química, UNAM. México, 2008.

¹³ http://normalista.ilce.edu.mx/normalista/r_n_plan_prog/plan_secun_99/doc_grales/qui/forini.htm

científicas, desarrollar habilidades y hábitos, así como propiciar espacios en el aula que generen curiosidad e interés por la ciencia.

El trabajo experimental forma parte de un conjunto de actividades procedimentales, tales como la simulación, la modelación, la construcción de prototipos y el trabajo de laboratorio o de campo, que permiten evidenciar, enriquecer e integrar diversos conocimientos, consolidar o reestructurar las ideas de los alumnos y aproximar las nociones al conocimiento científico.

Estas actividades también favorecen la puesta en juego de diversas habilidades incluidas las motrices y de precisión, así como la manifestación de actitudes, por ejemplo, el interés, la curiosidad, la creatividad y la imaginación. Sólo debe considerarse que su éxito no depende de la existencia de laboratorio o del uso de materiales y equipos costosos y sofisticados. En este sentido, las actividades prácticas pueden desarrollarse en el propio salón de clases, el patio de la escuela, parques u otros espacios abiertos, con materiales seguros, de reuso (reciclado) o de bajo costo.

De manera particular, en el caso de los experimentos siempre debe considerarse como punto de partida la predicción, es decir, una explicación anticipada por parte de los alumnos en relación con lo que se espera que suceda y por qué. De esta forma el experimento será útil para inferir, contrastar y poner a prueba hipótesis y predicciones.¹⁴

Un aspecto fundamental es que las actividades prácticas se organicen a partir de propósitos educativos claros. Lo anterior, con la intención de evitar el activismo y la realización mecánica o demostrativa de dichas actividades que, así realizadas, reportan pocos beneficios al aprendizaje.

En este proyecto se le da prioridad al “aprender haciendo” en las dos fases se plantea que los alumnos realicen trabajo experimental, que brindará excelentes oportunidades para poner en conflicto las ideas de los alumnos y lograr aproximaciones al conocimiento científico buscando el cambio conceptual, actitudinal y procedimental.

¹⁴ SEP. Reforma de la educación secundaria. Preguntas frecuentes para la línea curricular de formación científica básica. Pág. 17. México, 2006.

2. 6 LOS PROYECTOS EN LA REFORMA A LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

Los planes y programas de la Secretaría de Educación Pública, SEP marcan la diversificación de estrategias de aprendizaje y proponen la implementación de tres tipos de proyectos, científicos, tecnológicos o ciudadanos y de manera general comprenden cuatro etapas. La primera fase es la planeación, donde se especifica el asunto, el propósito, las posibles actividades a desarrollar y los recursos necesarios. En la fase de desarrollo se pone en práctica el proyecto y los alumnos realizan el seguimiento del proceso. La etapa de comunicación significa la presentación de los productos a destinatarios determinados, que incluso pueden trascender el ámbito del aula, generalmente, los proyectos involucran la elaboración de productos específicos como exposiciones y demostraciones públicas, documentos, periódicos u objetos de diversa índole dirigidos a destinatarios reales y por último, la etapa de evaluación, en la que se llevan registros para el seguimiento del desarrollo del proyecto, en los que se puedan identificar logros, retos, dificultades y oportunidades para avanzar en el desarrollo de nuevos aprendizajes.¹⁵

Para el bloque I y específicamente abordar el tema de mezclas, la SEP recomienda el proyecto ¿Qué hacer para recuperar el agua? Para el bloque II y con referencia al tema mezclas, elementos y compuestos sugiere el proyecto ¿Cuáles son los elementos químicos importantes para el buen funcionamiento de nuestro cuerpo?

En esta propuesta se abordan como proyectos científico, tecnológicos el subtema La diversidad de las sustancias del bloque I y el subtema la clasificación de las sustancias del bloque II.

¹⁵ SEP. Educación básica. Secundaria. Programas de Estudio 2006. Pág. 14. México, 2006.

“La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos”.

Albert Einstein

CAPÍTULO III

3.1 LA DIVERSIDAD DE LAS SUSTANCIAS (MEZCLAS, ELEMENTOS Y COMPUESTOS)

3.1.1 DIFICULTADES EN EL APRENDIZAJE

La Química, al igual que otras ciencias, tiene contenidos que están constituidos por un gran número de leyes y conceptos abstractos; además utiliza un lenguaje altamente simbólico y como herramienta primordial modelos analógicos, que representan lo que no se puede observar. Con estas características específicas del conocimiento científico, los alumnos presentan fuertes dificultades conceptuales en el aprendizaje de esta disciplina, que persisten incluso en años posteriores.

3.1.2 NOCIONES SOBRE LOS ELEMENTOS, MEZCLAS Y COMPUESTOS

En la secundaria se pretende que los alumnos aprendan las siguientes ideas sobre los conceptos de elementos, mezclas y compuestos:

- Los elementos son sustancias puras que no pueden descomponerse en otras más simples y a partir de ellas pueden derivarse más sustancias compuestas.
- Un compuesto es una sustancia pura que se forma por la combinación química de dos o más elementos. Las propiedades físicas y químicas de los compuestos son diferentes a las de los elementos que los constituyen.
- En la formación de un compuesto se cumplen las leyes de la conservación de las masas y de las proporciones constantes.

- Un compuesto puede descomponerse en los elementos que lo forman mediante procesos químicos (electrólisis, calentamiento, fotólisis, etcétera).

En cuanto a los conceptos de mezcla y disolución, se señalan los siguientes aspectos:

- Las mezclas están formadas por dos o más sustancias (siendo indiferentes el que sean elementos o compuestos). Cuando la distribución de los componentes forma un sistema homogéneo se le llama disolución.
- En una mezcla los componentes conservan su identidad química.
- La proporción de ellos pueden variar; asimismo, pueden separarse por métodos que se basan en las diferencias de propiedades físicas de los componentes¹⁶.

3.1.3 IDEAS PREVIAS DE LOS ALUMNOS

En primer lugar es necesario señalar la poca precisión en el uso de los términos elemento, mezcla y compuesto por parte de los alumnos, lo cual, pone de manifiesto la insuficiente comprensión que tienen de los mismos.

Briggs y Holding (1986) exploraron las diferencias acerca de elementos, compuestos y mezclas que hicieron los estudiantes de 15 años de edad cuando se les pidió que identificaran un elemento de una lista de cuatro sustancias, cada uno descrito con terminología química básica. Sólo 21 por ciento de los alumnos usaron de manera explícita el modelo corpuscular al escoger su opción. Gabel y Samuel (1987), indican que: “Aun después de pasar por un curso de química, los estudiantes no pueden distinguir entre algunos de los conceptos fundamentales en los cuales se basa toda la química como sólidos, líquidos y gases; mezclas y compuestos en términos del modelo corpuscular”¹⁷

Estos datos tienen implicaciones relevantes para la enseñanza, las ideas previas acerca de la estructura de la materia, las limitaciones en la comprensión del modelo corpuscular y la ausencia de nociones de conservación de algunas magnitudes físicas como la masa, el volumen y la densidad, influyen en el estudio, la interpretación y la aplicación de

¹⁶ Hierrezuelo Moreno José. La ciencia de los alumnos. Su utilización en la didáctica de la Física y la Química. Pág. 236. Ed. Fontamara.

¹⁷ Kind Vanessa. Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. Pág. 47. Ed. Santillana.

los conceptos que ahora nos ocupan. Por tanto, no es sorprendente que a los alumnos se les haga “difícil” la química, debido a que no entienden un principio básico que aporta el fundamento para un estudio más detallado.

Estas dificultades en el aprendizaje de la química, se presentan en mayor o menor grado y están determinadas por la forma en que los estudiantes organizan los nuevos conocimientos, a partir de sus ideas previas. De esta forma, la comprensión de los conocimientos científicos implica que los alumnos, superen las percepciones de sus sentidos y limitaciones de sus ideas alternativas. De hecho, el aprendizaje de los conocimientos científicos, implica una sucesión de avances y retrocesos, construir ciertas ideas y reestructurar otras.

3.1.4 ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS.

A partir de los estudios antes mencionados y de la nueva propuesta de planes y programas marcados por la Secretaria de Educación Pública, para abordar la temática de este trabajo, los alumnos cuentan con los siguientes antecedentes:

Del curso de Ciencias II. Los estados de agregación de la materia, los cambios de estado y el modelo cinético molecular.

Del curso de Ciencias III. Las características del conocimiento científico y tecnológico como la experimentación e interpretación, la abstracción y generalización, los modelos como una parte fundamental del conocimiento científico, las propiedades de la materia y el trabajo de Antoine Lavoisier sobre la conservación de la materia.

3.1.5 CONTENIDOS DEL PROGRAMA DE CIENCIAS III QUE SE RELACIONAN CON EL TEMA DE MEZCLAS.

Del Bloque I. En el tema *La diversidad de las sustancias*, se pretende que los estudiantes retomen la habilidad de la clasificación, misma que se viene trabajando en los cursos de Ciencias I y II. Es importante incorporar uno de los temas relativos a la diversidad cultural, al identificar algunas formas de clasificación utilizadas por otras culturas. A partir de esta habilidad, se inicia con una clasificación más específica del conocimiento químico: las mezclas (homogéneas y heterogéneas). Una vez que los alumnos identifiquen algunas propiedades físicas de las sustancias, de una representación personal de ellas, se propicia la idea de establecer categorías, en forma gradual, con la finalidad de que establezcan jerarquías y poder realizar una de las primeras clasificaciones químicas del curso, la diferencia entre las mezclas homogéneas y heterogéneas. En gran medida este proceso será de gran apoyo para que los estudiantes generen un primer orden en sus nuevos conocimientos y aporten los elementos necesarios para que investiguen y propongan los métodos de separación correspondientes en el tratamiento de una muestra.

En el bloque II. La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química, se pretende que los estudiantes puedan avanzar en la comprensión de la estructura de la materia así como en la metodología científica, por lo que en su estudio, se destaca el lenguaje y las representaciones científicas. En este bloque se busca que los alumnos, identifiquen la importancia de la clasificación de las sustancias (mezclas, compuestos y elementos), con base en sus propiedades físicas y químicas. En este sentido, es fundamental que los alumnos, retomen las propiedades físicas que se estudiaron, para que puedan construir sus conocimientos en relación a lo que ya aprendieron y establezcan un segundo orden de categoría (mezclas, compuestos y elementos) que facilite la comprensión de estos nuevos conceptos.¹⁸

¹⁸ SEP. Guía para la interpretación del programa de estudios de ciencias III. Pág. 4. México, 2007.

"El principal objeto de la educación no es el de enseñarnos a ganar el pan, sino en capacitarnos para hacer agradable cada bocado."
Anónimo

CAPÍTULO IV

4.1 DESARROLLO DEL PROYECTO “LA DIVERSIDAD DE LAS SUSTANCIAS”

4.1.1 PLANEACIÓN

Tema

Mezclas, compuestos y elementos

Ubicación en el programa

Ciencias III bloque II, La diversidad de propiedades de los materiales y su clasificación química.

Objetivo

Poner en práctica el método de proyectos con el que pretendo que los alumnos partan de un escenario y trabajen de manera colaborativa, para la elaboración de un proyecto en el que identifiquen la importancia de la clasificación de las sustancias (mezclas, compuestos y elementos), con base en sus propiedades físicas y químicas y reconozcan el papel que juegan los modelos para la comprensión de las propiedades de las sustancias.

Metas

- Los alumnos realizarán el proyecto **“La diversidad de las sustancias”** en un lapso de 4 semanas.
- Durante este proceso identificarán la importancia de la clasificación de las sustancias (mezclas, compuestos y elementos), con base en sus propiedades físicas y químicas (separando y preparando mezclas, sintetizando y descomponiendo

compuestos), y reconocerán el papel que juegan los modelos para la comprensión de las propiedades de las sustancias.

Contenidos

1. Mezclas, compuestos y elementos

1.1 La clasificación de las sustancias

- Experiencias alrededor de diferentes clasificaciones de sustancias.
- Una clasificación particular: el caso de las mezclas homogéneas y heterogéneas.
- Propiedades y métodos de separación de mezclas.
- Mezclas: disoluciones acuosas y sustancias puras: compuestos y elementos

Aprendizajes esperados

- El alumno diferencia mezclas homogéneas y heterogéneas a partir del uso de diversos criterios (número de fases y tamaño de partículas) para clasificarlas.
- Distingue las mezclas de otro tipo de sustancias, con base en sus propiedades físicas (densidad, temperaturas de ebullición, solubilidad, magnetismo) y sus métodos de separación.
- Representa las mezclas a través del modelo cinético molecular.
- Distingue las mezclas de los compuestos en términos de su composición y pureza.
- Identifica en una disolución, sus componentes (soluto y disolvente) y el cambio de sus propiedades en función de su concentración¹⁹.

Organización operativa

Los alumnos realizarán un proyecto con autonomía limitada dividido en dos fases, en el que se aborde como tema de estudio: **la diversidad de las sustancias**, partiendo de la visión macroscópica a la nanoscópica.

¹⁹ SEP. Educación básica. Secundaria. Programas de Estudio 2006. Pág. 131,135. México, 2006.

El tema se introducirá con el vídeo *ELEMENTOS, MEZCLAS Y COMPUESTOS (Ideas educativas)*.

En la fase 1 **Mezclas ¿Cómo separarlas?** se abordarán los métodos de separación de mezclas, trabajando con equipos cooperativos y con estrategia de rompecabezas, el tema se dividirá en 9 subtemas que se repartirán de acuerdo con los intereses, de los alumnos. Los métodos elegidos son:

Decantación, filtración, magnetismo, sublimación, cristalización, destilación, cromatografía, adsorción y extracción.

Se dará a los equipos, una lectura (escenario) **anexo D, pág. 57**, que los motive y los ubique dentro del tema, así como una lista de preguntas que acote el tema y permita se cubran los conceptos básicos del tema.

Los equipos realizarán una exposición de su tema, presentarán un experimento del método que les corresponda y se propiciará el aprendizaje colaborativo de todos los métodos presentados.

Al finalizar la fase 1, los alumnos podrán separar una mezcla problema mediante la selección y utilización del método más adecuado, para este propósito.

En la fase 2, **Mezclado o puro**, se utilizará como estrategia, el aprendizaje basado en problemas, a partir de un cartel **anexo H, pág. 78** (escenario), que permitirá detonar el estudio de las características de las mezclas y las sustancias puras, al igual que en la fase 1, se trabajará con equipos colaborativos y con estrategia de rompecabezas, el tema se dividió en 9 subtemas que se distribuirán de igual manera que en la fase 1, los subtemas son:

- Ensaladas y aderezos (mezclas homogéneas y heterogéneas)
- Aleaciones (disoluciones)
- Postres y golosinas (coloides y efecto Tyndall)
- Medicamentos (suspensiones)
- Helados (emulsiones)

- Productos de limpieza y refrescos (solubilidad y factores que la afectan)
- Bebidas (concentración)
- Los elementos y la vida
- ¿Un millar de compuestos?

Se entregará a los equipos, una lectura **anexo J, pág. 80**, que los motive y los ubique dentro del tema. En la presentación final, se espera que los alumnos preparen una mezcla representativa del tema que investigaron o la obtención de elementos y compuestos según sea el caso.

En plenaria, se decidirá qué productos se pueden elaborar como evidencias del proyecto: una actividad lúdica (crucigrama, cuestionario, sopa de letras, etcétera), un experimento y respaldo visual para su exposición final (cartel, mampara, PowerPoint).

Por ser un proyecto colaborativo, cada equipo distribuirá roles y elaborará su cronograma de trabajo. En las sesiones de búsqueda y análisis de información, se distribuirán lecturas de cada tema, un listado de preguntas, páginas Web y libros de consulta, que permitan acotar el tema. Se llevarán portafolios de trabajo, en el que se anexarán las evidencias del trabajo realizado. Se evaluará periódicamente el avance del proyecto (el del profesor y el de los alumnos), se observará el trabajo de los equipos y se dará seguimiento y acompañamiento durante todo el proceso, interviniendo para apoyar a los equipos a retomar el rumbo para lograr el cumplimiento de sus metas, se presentarán todos los trabajos finales a la comunidad, se prestará atención al manejo de roles y prácticas sociales de manera que se logre la interdependencia positiva dentro del grupo. **Ver mapa No.1, pág. 27.**

Roles. Los roles que se llevarán a la práctica son los siguientes:

Organizador. Se encarga de distribuir la tarea y supervisar que todos cumplan con su parte.

Supervisor de tiempo. Supervisa que el trabajo se realice en los tiempos marcados y negocia con los otros supervisores de tiempo y el profesor, el tiempo necesario para completar la tarea.

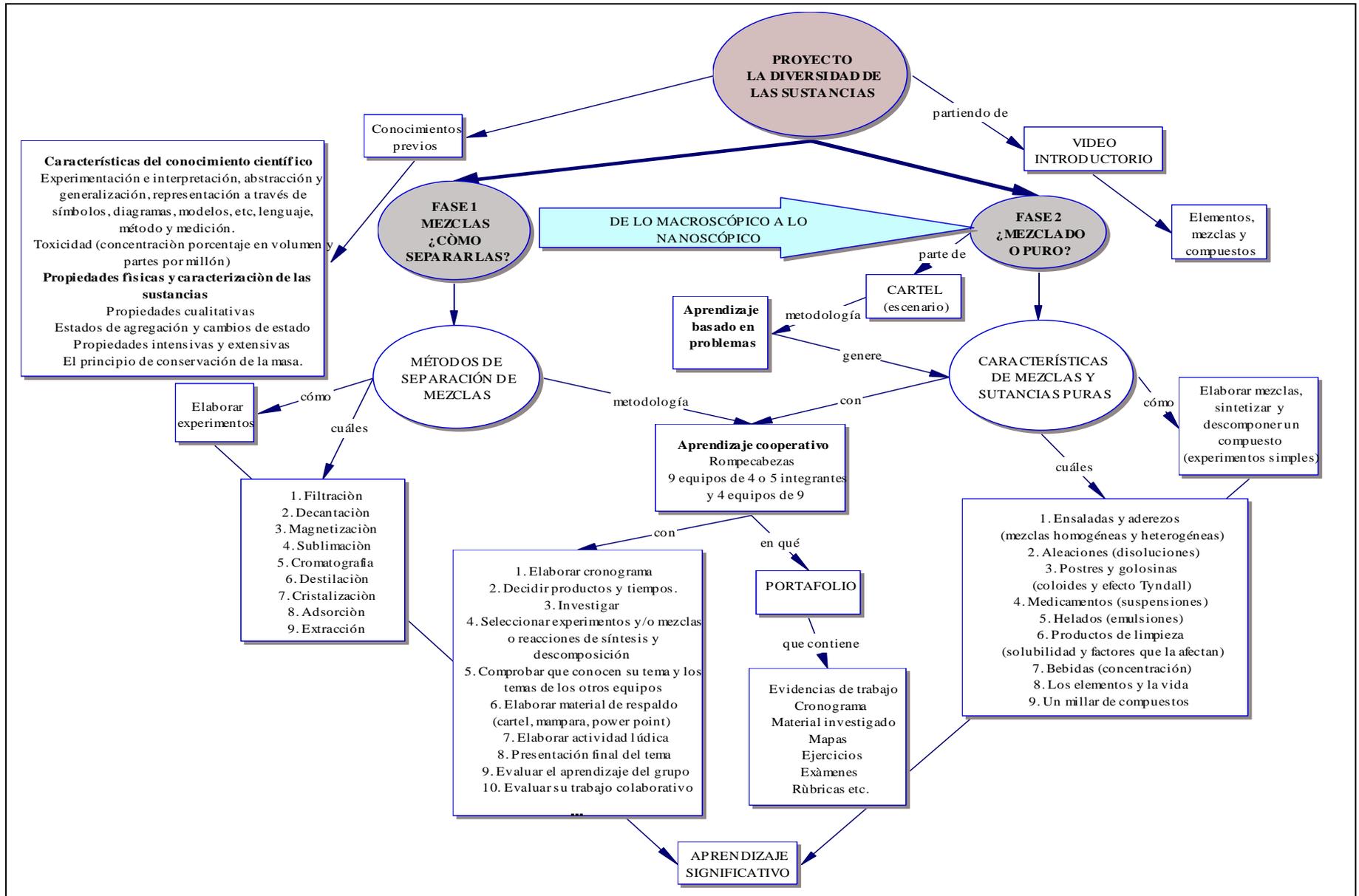
Examinador. Se encarga de conocer el dominio del tema de sus demás compañeros y solicita el examen del equipo.

Secretario. Se encarga de entregar los productos elaborados, al profesor.

Prácticas sociales.

- Conocerse y confiar unos en otros.
- Aceptarse y apoyarse.
- Comunicarse de manera precisa.
- Ser tolerante con las diferencias.
- Escuchar y establecer acuerdos.
- Refutar y defender con respeto.
- Resolver el conflicto constructivamente.
- Aplicar la interdependencia positiva.

MAPA No.1



4.1.2. CONDUCCIÓN

"Aprender y hacer son acciones inseparables"
Frída Díaz-Barriga Arceo

FASE 1 LAS MEZCLAS ¿CÓMO SEPARARLAS?

Estrategia: Clase ABP colaborativa y exposición de los diversos métodos para separar mezclas.

Se sión	Actividad	Aprendizajes esperados			Productos	Evaluación	Tiem pos
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
1	Vídeo: Elementos, compuestos y mezclas (ideas educativas). Motivar a los alumnos e introducirlos en el tema.	Reconoce las características de mezclas homogéneas y heterogéneas.	Selecciona y jerarquiza conceptos.	Aprecia la importancia de la clasificación, se motiva para realizar el proyecto y se hace responsable de su trabajo.	Elaborar un mapa de conceptos del tema.	Producto entregado que contenga los conceptos jerarquizados.	50 min.
2	Fase 1 Formar 9 equipos de 4 ó 5 integrantes. Distribuir temas por medio de una rifa. Distribuir roles, diseñar portafolios de evidencias.	Reconoce los roles de trabajo, identifica las partes de un cronograma y de una carpeta de evidencias.	Organiza carpeta, establece roles y tiempos de trabajo.	Asume roles, propone ideas, aprecia el trabajo grupal.	Portafolios de evidencias forrado, con nombre del equipo, tema, integrantes, roles. Anexar mapa de conceptos de la clase 1.	Producto entregado o no entregado (hojas de control). Anexo A, pág. 54 y anexo B, pág. 55.	15 min.
	Fase 2 Formar equipos base. Elaborar su cronograma de trabajo. 21 sesiones de 50 minutos. anexo C, pág. 56.				Anexar cronograma al portafolio.	Producto entregado.	35 min.
3	Equipos base: Estrategia rompecabezas. Fase 1 Cada equipo a partir de una lectura seleccionada Anexo D, pág. 57 , aprenderá las características y aplicaciones de un método de separación de mezclas en particular. Investigarán y prepararán un experimento que se presentará en clase.	Identifica y describe un método para separar mezclas.	Esquematiza el proceso del método de separación.	Aprecia las aplicaciones de los métodos de separación de mezclas. Ver tabla anexa de desglose de aprendizajes.	Diagrama de flujo, se entregará uno por equipo y cada integrante conservará una copia.	Producto entregado.	40 min.
	Examen en cadena escrito.* Para equipos expertos en cada tema	* Es la evaluación de un documento elaborado por un equipo organizado en círculo. Cada alumno dispone de 3 o 4 minutos para redactar lo que sabe del tema. En la evaluación del documento se pueden considerar diferentes parámetros: contenido, redacción, ortografía, etcétera.			Hoja de examen.	Descripción, funcionamiento, mezclas que se separan, aplicaciones y coherencia.	10 min.

Se sión	Actividad	Aprendizajes esperados			Productos	Evaluación	Tiem pos
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
4	Fase 2 Formar 4 equipos de 9 integrantes. Intercambio de información.	Reconoce y enumera los diferentes métodos de separación de mezclas.	Selecciona y jerarquiza información sobre los diversos métodos de separación de mezclas.	Se hace copartícipe del aprendizaje de otros.	Mapa mental de todos los métodos de separación de mezclas.	Mapa con todos los métodos y sus características.	50 min.
5	Equipos base. Buscar información y seleccionar un experimento para demostrar el método correspondiente.	Identifica un experimento que le permita separar una mezcla.	Busca y selecciona información sobre el experimento.	Propone un método y organiza el trabajo colaborativo.	Experimento seleccionado.	Producto entregado.	50 min.
6 7 y 8	Exposición de los diversos métodos de separación de mezclas.	Describe el método de separación de mezclas.	Realiza el experimento y elabora material de apoyo para su presentación.	Explica la importancia del método y asume la responsabilidad dentro del equipo y el grupo.	Presentar el experimento de su método de separación, respaldo visual y ejercicio lúdico. Realizar los ejercicios que marque el equipo expositor.	Rúbrica de exposición oral. Anexo E, pág. 74.	150 min.
9	Actividad lúdica. Recortar, organizar y pegar el material de métodos de separación de mezclas. Anexo F, pág. 75.	Identifica método, funcionamiento, procedimiento y aplicación de cada uno de los métodos de separación presentados.	Organiza un cuadro con el material recortable.	Valora el trabajo grupal para la consecución de objetivos.	Cuadro organizado.	Cuadro organizado correctamente.	50 min.
10	Formar 10 equipos de 4 integrantes. Aplicar los diversos métodos de separación a una muestra problema.	Identifica los diversos métodos de separación de mezclas.	Selecciona y aplica un método en específico para separar la mezcla problema.	Propone la utilización de un método en particular y colabora con el equipo, para resolver el problema.	Mezcla separada y reporte de práctica.	Selección de método y material. Elaborar procedimiento. Obtener producto. Elaborar reporte.	50 min.

Se sión	Actividad	Aprendizajes esperados			Productos	Evaluación	Tiem pos
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
11	Equipos. Corrección de errores.	Recupera y aplica lo aprendido sobre métodos de separación de mezclas.	Organiza y elabora un mapa general con todos los métodos de separación.	Valora la importancia del error en el proceso de aprendizaje.	Mapa general por equipos.	Producto con métodos correctos.	50 min.
12	Plenaria Evaluación de trabajo colaborativo, cada integrante expresará de manera oral, lo que hizo el resto de los integrantes para que el proyecto se realizara.	Enumera el trabajo realizado por los integrantes del equipo.	Establece criterios de comparación para el trabajo realizado por cada integrante.	Asume y aprecia el rol propio y el de los demás.	Se entregará por escrito, todo lo que se expresó en la coevaluación.	Rúbrica de coevaluación. Anexo G, pág. 78.	50 min.

A continuación, se describen los aprendizajes esperados, al abordar en equipos de expertos, cada uno de los métodos de separación (sesiones 3 a la 8) y de manera colaborativa para todos los alumnos, de las sesiones 4 a la 10.

Subtema	Aprendizajes esperados		
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
FILTRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos y características de las mezclas homogéneas y heterogéneas. Percibe la diferencia entre miscible e inmiscible. Reconoce que las sustancias están formadas por partículas de tamaño diferentes. Identifica diversos materiales para filtrar. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona un experimento que permita mostrar la filtración. Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. Utiliza y elabora filtros de diversos materiales. Representa la filtración de manera esquemática. Separa una mezcla por filtración. Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la filtración. Aprecia las aplicaciones de la filtración. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
DECANTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. Percibe la diferencia entre miscible e inmiscible. Reconoce que las sustancias están formadas por partículas de tamaño diferentes. Define el concepto de densidad. Reconoce las diferencias de densidades de las sustancias. Conoce el concepto de decantación. Diferencia el proceso para decantar mezclas de líquidos del de mezclas líquido/sólido. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona uno o más experimentos que permita mostrar la decantación. Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. Elabora un embudo de decantación con materiales de uso común. Representa la decantación de manera esquemática. Separa una mezcla por decantación. Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la decantación. Aprecia las aplicaciones de la decantación. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.

Subtema	Aprendizajes esperados		
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
MAGNETIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. Conoce el concepto de magnetismo. Reconoce los materiales ferro magnéticos. Describe las atracciones magnéticas. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona uno o más experimentos que permita mostrar la imantación. Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. Representa la magnetización o imantación de manera esquemática. Separa una mezcla por magnetización. Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la magnetización. Aprecia las aplicaciones de la magnetización. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
SUBLIMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. Conoce los estados de agregación y los cambios de estado. Reconoce las sustancias que subliman. Describe el proceso de sublimación 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona un experimento que permita mostrar la sublimación. Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. Representa la sublimación de manera esquemática. Separa una mezcla. Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la sublimación para separar mezclas. Aprecia las aplicaciones de la sublimación. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
CROMATOGRAFÍA	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. Conoce el concepto de solubilidad. Conoce el concepto de cromatografía. Reconoce las mezclas que se separan por cromatografía. Describe los diferentes tipos de cromatografías. Identifica la fase móvil y la fase estacionaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona uno o más experimentos que permita mostrar la cromatografía. Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. Representa la cromatografía de manera esquemática. Separa una mezcla por cromatografía. Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la cromatografía. Aprecia las aplicaciones de la cromatografía. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
DESTILACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. Conoce los estados de agregación y los cambios de estado. Reconoce las mezclas que pueden separarse por destilación. Identifica los cambios de estado que ocurren durante una destilación. Conoce la definición de temperatura de ebullición y la identifica como propiedad intensiva de las sustancias. Describe el proceso de destilación. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona un experimento que permita mostrar la destilación. Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. Representa la destilación de manera esquemática. Elabora un condensador con materiales de reuso (reciclado). Separa una mezcla por destilación. Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de la destilación. Aprecia las aplicaciones de la destilación. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.

Subtema	Aprendizajes esperados		
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
ADSORCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. • Conoce los estados de agregación. • Conoce el concepto de adsorción y lo distingue de la absorción. • Identifica las mezclas que pueden separarse por adsorción con carbón activado. • Identifica sustancias que son buenos adsorbentes. • Describe el proceso de adsorción con carbón activado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona un experimento que permita mostrar la adsorción con carbón activado. • Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. • Representa la adsorción de manera esquemática. • Separa una mezcla por adsorción con carbón activado. • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la adsorción. • Aprecia las aplicaciones de la adsorción. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
CRISTALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. • Conoce los conceptos de soluto, disolvente y solubilidad. • Conoce el concepto de cristalización. • Conoce los estados de agregación y los cambios de estado. • Conoce el concepto de saturación • Identifica las mezclas que se separan por cristalización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona uno o más experimentos que permitan mostrar la cristalización. • Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. • Representa la cristalización de manera esquemática. • Separa una mezcla por cristalización. • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la cristalización. • Aprecia las aplicaciones de la cristalización. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
EXTRACCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los conceptos y caracteriza las mezclas homogéneas y heterogéneas. • Identifica el concepto de extracción con disolventes. • Conoce el concepto de solubilidad. • Identifica algunos disolventes. • Identifica algunas mezclas que se separan por extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona uno o más experimentos que permita mostrar la extracción con disolventes. • Elige los materiales necesarios para elaborar su experimento. • Representa la extracción de manera esquemática. • Separa una mezcla por extracción. • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la extracción. • Aprecia las aplicaciones de la extracción. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.

FASE 2 MEZCLADO O PURO

Estrategia: Clase ABP colaborativa, exposición por equipos de un tema y elaboración de un producto representativo del tema a tratar.

Se sión	Actividad	Aprendizajes esperados			Productos	Evaluación	Tiem pos
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
12	Presentar escenario, 5 min. (cartel mezclado o puro) Anexo H, pág. 79. Elaborar 3 preguntas en una ficha. Fase 1 Agrupar equipos base 9 equipos de 4 y 5 integrantes. Compartir preguntas y formular un problema a resolver, cada alumno anotará las preguntas de los compañeros en su cuaderno y el problema formulado.	Observar escenario, identificar los conceptos de mezcla, elementos y compuestos.	Elabora preguntas, define problema, establece lo que sabe y lo que no sabe del tema (diagnóstico de ideas previas), elige actividades y productos.	Asume roles, propone ideas, aprecia el trabajo grupal.	Fichas con preguntas individuales, hoja con preguntas grupales y problema planteado.	Producto entregado.	20 min.
2	Fase 2 Intercambiar equipos. 9 equipos de 4 y 5 integrantes. Compartir preguntas y reformular problema a resolver, elaborar cuadro de lo que sabe, lo que no sabe, lo que debería saber (en un tríptico), cada alumno lo anotará en su cuaderno y se entregará una copia al profesor.				Cuadro C-Q-A	Producto entregado.	15 min.
	Fase 3 Plenaria Se distribuirán los subtemas y se elaborará el cronograma de la segunda fase. Anexo I, pág. 80. Se decidirá qué actividades y qué productos podemos elaborar como evidencias del proyecto.	Diferenciar las partes de un cronograma.	Organiza cronograma, establece roles y tiempos de trabajo	Asume roles, propone ideas, aprecia el trabajo grupal.	Cronograma.	Producto entregado.	15 min.

Preguntas esperadas:

¿De qué están formadas las cosas? ¿Qué es una mezcla? ¿Cómo podemos saber si una sustancia es pura o está mezclada?
¿Cómo se elaboran las sustancias que se muestran? ¿Qué contiene cada producto? ¿Cómo podemos separar sus componentes? ¿Cómo puedo clasificar estas sustancias? ¿Cómo se estudia la composición de los materiales? ¿Cómo se clasifican las mezclas?

Problema esperado: ¿Con qué criterios se clasifican las sustancias que nos rodean?

Productos esperados:

Elaborar mezclas, sintetizar un compuesto (experimentos sencillos como la obtención de óxido de magnesio), descomponer un compuesto (experimentos sencillos como la electrólisis), mapas de conceptos, trípticos, historietas, actividades lúdicas, PowerPoint, experimentos, mamparas.

Se espera que los equipos elaboren al menos 2 productos parciales y un producto final, de manera que el grupo pueda abarcar la mayor variedad de productos, como evidencias.

Se sión	Actividad	Aprendizajes esperados			Productos	Evaluación	Tiem pos
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
13	Equipos base Revisar información recopilada sobre el tema y elaborar un borrador del primer producto parcial (borrador del PowerPoint o material de respaldo para su exposición) 6 a 10 diapositivas. Se entregará a cada equipo una lectura de su tema. Anexo J, pág. 81 y una lista de preguntas y sugerencias de actividades Anexo K, pág. 101 , para acotar la información.	Identifica los conceptos involucrados en el subtema que le corresponde. Ver tabla anexa de aprendizajes esperados.	Jerarquiza información y elabora material de respaldo.	Propone ideas, asume roles y colabora con el trabajo grupal.	Notas y fotocopias de información y borrador de producto parcial.	Rúbrica de trabajo colaborativo. Anexo G, pág. 78.	50 min.
14	Equipos base Búsqueda en la red de experimentos (Revista del Consumidor) y diversos sitios Web.	Localiza un experimento en el que elabore una mezcla, sintetice un compuesto o descomponga compuestos según sea el caso (por ejemplo obtención de óxidos metálicos, descomposición del agua o del agua oxigenada).	Destaca lo más importante de su tema.	Propone un experimento y organiza el trabajo colaborativo.	Copia del experimento elegido.	Examen en cadena escrito.	50 min.
15	Fase 1 Estrategia rompecabezas. Formación de nuevos equipos (un integrante de cada equipo base). Intercambio de ideas (todos los alumnos explicarán el tema que les correspondió y escucharán tomando notas las exposiciones de sus compañeros).	Conoce y enumera los conceptos de mezclas homogéneas y heterogéneas, solubilidad, concentración, coloides, suspensiones, emulsiones, diferencias entre elementos, mezclas y compuestos.	Selecciona y jerarquiza información sobre los diversos temas.	Se hace copartícipe del aprendizaje de otros.	Notas de ideas.	Producto entregado.	25 min.
15	Fase 2 Regresar a equipos base. Compartir ideas y planear cómo van a elaborar su producto final.	Identifica el avance del trabajo realizado y las acciones que se requieren para terminar en tiempo y forma el proyecto.	Establece tareas y tiempos para su presentación final.	Reflexiona y organiza el trabajo colaborativo.	Ajuste del cronograma.	Producto entregado.	15 min.

Se sión	Actividad	Aprendizajes esperados			Productos	Evaluación	Tiem pos
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
16	Equipos base Borrador del segundo producto parcial (tríptico o boletín y modelo de partículas).	Caracteriza los conceptos fundamentales de su tema.	Reafirma conocimientos al elaborar los ejercicios.	Elabora, reflexiona y propone un producto para evaluar el aprendizaje de los contenidos.	Entrega del primer producto parcial.	Producto entregado.	40 min.
	Examen escrito en cadena. Para equipos expertos en cada tema.					conceptos principales, importancia, modelo de partículas y la coherencia	10 min.
17	Equipos base Elaborar producto final. Variable según el equipo (experimento que se va a realizar). Cierre segunda fase mapa de conceptos general.	Conoce las características del producto y la metodología para su elaboración. Recupera lo aprendido del tema.	Realiza el experimento y elabora material de apoyo para su presentación. Organiza ideas y estructura un diagrama de conceptos.	Asume la responsabilidad dentro del equipo y el grupo. Valora la retroalimentación como parte del aprendizaje.	Entrega de segundo producto parcial (tríptico o boletín). Mapa de conceptos.	Producto entregado. Mapa entregado. Anexo L, pág. 106.	40 min. 10 min.
18 y 19	Equipos base Presentación final, exposición del trabajo realizado en el proyecto. Se realizará en una sola sesión de dos módulos, en presencia de los padres de familia.	Describe el producto, la metodología y la importancia de su tema.	Realiza el experimento.	Explica la importancia del tema y asume la responsabilidad dentro del equipo y del grupo.	Portafolios de evidencias, productos parciales y finales.	Rúbrica de exposición. Anexo E, pág. 74.	100 min.
20	Comprobación de aprendizaje. Examen individual y grupal.	Recupera y aplica lo aprendido sobre los principales conceptos de mezclas, elementos y compuestos.	Organiza lo aprendido complementado un mapa general del tema.	Valora la importancia de la corrección del error, en el proceso de aprendizaje.	Examen individual y grupal.	Mapa de conceptos. Anexo M, pág. 107. Examen de contenidos. Anexo N, pág. 108.	50 min.
21	Plenaria Evaluación de trabajo colaborativo, cada integrante expresará de manera oral, lo que hizo el resto de los integrantes para que el proyecto se elaborara.	Enumera el trabajo realizado por los integrantes del equipo.	Establece criterios de comparación para el trabajo realizado por cada integrante.	Asume y aprecia el rol propio y el de los demás.	Se entregará por escrito todo lo que se expresó en la coevaluación.	Escrito de coevaluación. Anexo K, pág. 78	50 min.

A continuación se describen los aprendizajes esperados, al abordar cada uno de los subtemas del proyecto, en equipos de expertos (sesiones 12 a la 19) y de manera colaborativa de las sesiones 15 a la 20.

Subtema	Aprendizajes esperados		
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
ENSALADAS Y ADEREZOS (MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS)	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteriza, identifica y compara a las mezclas homogéneas y heterogéneas. • Reconoce los conceptos de soluto, disolvente, fases dispersa y fase dispersora. • Observa a nivel macro y nano las diferencias entre mezclas homogéneas y heterogéneas. • Identifica productos de la vida diaria que pueden clasificarse como mezclas homogéneas o heterogéneas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona una mezcla homogénea y una heterogénea. • Elige los materiales necesarios para elaborar sus mezclas. • Representa a nivel partícula a las mezclas homogéneas y heterogéneas. • Elabora una mezcla homogénea y una heterogénea. • Elabora material de respaldo (PowerPoint). • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la clasificación de las sustancias. • Aprecia las mezclas como parte de su vida. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
ALEACIONES (DISOLUCIONES)	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el concepto de disolución. • Identifica solutos y disolventes en una mezcla homogénea. • Describe diversos tipos de aleaciones. • Identificar el uso de las diversas aleaciones. • Identifica aleaciones en materiales de uso común. • Observa a nivel partícula las diferencias entre disoluciones, compuestos y elementos (a través de esquemas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona una disolución significativa. • Elige los materiales necesarios para elaborar su disolución. • Representa a nivel partícula, una disolución. • Elabora una disolución representativa. • Elabora material de respaldo (PowerPoint). • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de la clasificación de las sustancias. • Aprecia las mezclas como parte de su vida. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
POSTRES Y GOLOSINAS (COLOIDES Y EFECTO TYNDALL)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características de los coloides. • Reconoce algunas sustancias de la vida diaria que son coloides. • Describe el movimiento browniano y el efecto Tyndall. • Observa por el tamaño de partícula, la diferencia entre un coloide, una disolución y una suspensión (a través de esquemas). 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona un coloide. • Elige los materiales necesarios para elaborar un coloide. • Representa a nivel partícula, a los coloides. • Elabora un coloide. • Elabora material de respaldo (PowerPoint). • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de los coloides en la vida diaria. • Aprecia las mezclas como parte de su vida. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
MEDICAMENTOS (SUSPENSIONES)	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el concepto de suspensión. • Percibe fase dispersa y fase dispersora. • Observa por el tamaño de partícula, la diferencia entre un coloide, una disolución y una suspensión (a través de esquemas). • Reconoce algunas sustancias de la vida diaria que son suspensiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jerarquiza información de los textos. • Selecciona una suspensión significativa. • Elige los materiales necesarios para elaborar su suspensión. • Representa a nivel partícula, una suspensión. • Elabora una suspensión representativa. • Elabora material de respaldo (PowerPoint). • Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la importancia de las suspensiones en la vida diaria. • Aprecia las mezclas como parte de su vida. • Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.

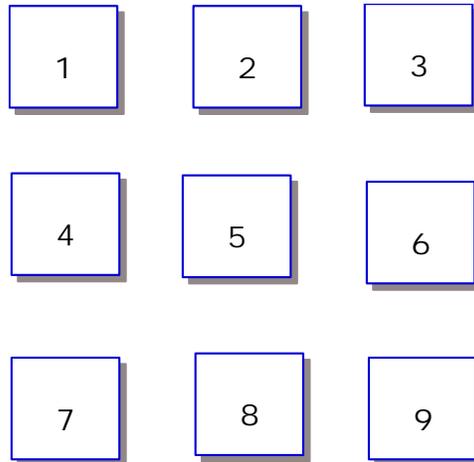
Subtema	Aprendizajes esperados		
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal
HELADOS (EMULSIONES)	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las características de una emulsión. Recupera conceptos de solubilidad, miscible e inmiscible, Reconoce el concepto de agente emulsificante, Describe cómo se elabora una emulsión 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona una emulsión. Elige los materiales necesarios para elaborar una emulsión. Representa a nivel partícula a las emulsiones. Elabora una emulsión. Elabora material de respaldo (PowerPoint). Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de los emulsiones en la vida diaria. Aprecia las mezclas como parte de su vida. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
PRODUCTOS DE LIMPIEZA (SOLUBILIDAD Y FACTORES QUE LA AFECTAN)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los conceptos de soluto, disolvente, solubilidad, temperatura, presión. Identifica los factores que afectan la solubilidad en sólidos y en gases. Revisa (utilizando esquemas) a nivel partícula cómo se forma una disolución (soluto y disolvente). Describe la importancia de la solubilidad en diversos aspectos de la vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona una mezcla en la que involucre los conceptos aprendidos. Elige los materiales necesarios para elaborar su mezcla. Representa a nivel partícula el efecto de la presión y la temperatura en la solubilidad de sólidos, líquidos y gases. Elabora una mezcla representativa. Elabora material de respaldo (PowerPoint). Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de las suspensiones en la vida diaria. Aprecia las mezclas como parte de su vida. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
BEBIDAS (CONCENTRACIÓN)	<ul style="list-style-type: none"> Conoce el concepto de concentración. Describe cómo calcular la concentración porcentual de una disolución. Recupera conceptos de soluto y disolvente. Identifica sustancias de diversa concentración porcentual. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona una mezcla en la que utilice los conceptos aprendidos. Elige los materiales necesarios para elaborar esa mezcla. Representa a nivel partícula, variaciones en la concentración. Elabora una mezcla representativa. Elabora material de respaldo (PowerPoint). Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de conocer la concentración de las sustancias. Aprecia las mezclas como parte de su vida. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
LOS ELEMENTOS Y LA VIDA	<ul style="list-style-type: none"> Identifica el concepto de pureza. Enuncia el concepto de elemento. Reconoce la diferencia entre elemento, mezcla y compuesto. Identifica algunos elementos representativos. Percibe la importancia de algunos elementos para la vida. Describe una reacción de descomposición simple. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona una reacción que le permita obtener elementos puros. Elige los materiales necesarios para realizar su experimento. Representa a nivel partícula, los elementos. Elabora una reacción de descomposición. Elabora material de respaldo (PowerPoint). Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de los elementos para la vida. Aprecia a los elementos como parte de su vida. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.
¿UN MILLAR DE COMPUESTOS?	<ul style="list-style-type: none"> Identifica el concepto de pureza. Enuncia el concepto de compuesto. Reconoce la diferencia entre elemento, mezcla y compuesto. Identifica algunos compuestos representativos. Identifica la importancia de algunos compuestos para la vida. Describe una reacción simple de formación de un compuesto. 	<ul style="list-style-type: none"> Jerarquiza información de los textos. Selecciona una reacción que le permita obtener un compuesto. Elige los materiales necesarios para realizar su experimento. Representa a nivel partícula, los compuestos. Elabora una reacción de síntesis. Elabora material de respaldo (PowerPoint). Recupera información y la representa en los ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica la importancia de los compuestos en la vida diaria. Aprecia los compuestos como parte de su vida. Evalúa su desempeño como miembro de un equipo.

4.1.3 MONITOREO

El seguimiento del proyecto conlleva las siguientes acciones:

- Guiar y supervisar la planeación.
- Revisar de manera continua, los avances y el cumplimiento de **metas**.
- Realizar entrevistas con los alumnos para detectar necesidades.
- Realizar recorridos alrededor de los equipos, para observar cómo se trabaja.
- Supervisar manejo de tiempos en cuanto a entrega de productos parciales y cronograma general de actividades.
- Dar apoyo instruccional, proporcionando lecturas y prácticas en caso necesario.
- Estar atento a las posibles desviaciones en el alcance de las metas, de los alumnos y del profesor, para reorientar las acciones.
- Acompañar y moderar utilizando preguntas que lleven a los alumnos a cuestionarse e investigar para buscar la respuesta.
- Promover la adquisición de aprendizajes tanto en lo cognitivo, procedimental y actitudinal.
- Dar asesoría y retroalimentación durante las sesiones.
- Ser mediador en los conflictos que puedan generarse, durante las sesiones del proyecto.
- Motivar, mediante el reconocimiento de los logros de cada alumno y la estimulación del reconocimiento del trabajo, por parte de los pares.
- Usar rúbricas de observación de actitudes y manejo de valores.
- Propiciar la autorregulación del trabajo y estimular la reflexión, para identificar los éxitos y fracasos, de manera que los alumnos tomen decisiones asertivas que les permitan el logro de sus metas.
- Observar el cumplimiento de roles y de prácticas sociales.

Acomodo de mesas en el salón de clase.



También se utilizarán el laboratorio escolar, la sala de cómputo, la biblioteca y se posibilitará la realización de las actividades en otros lugares del centro escolar, en los que el acomodo de los equipos, será ajustado al espacio físico.

"Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un esfuerzo total es una victoria completa".

Mahatma Gandhi

4.1. 4 EVALUACIÓN

Se evaluará el aprendizaje de los alumnos, por medio de productos, exámenes escritos en cadena, exámenes impresos, exposiciones. Se utilizarán rúbricas para evaluar actitudes y valores, así como exposiciones orales y presentación final. Se evaluará el proyecto de los alumnos, para determinar si se alcanzaron las metas en los tres niveles (conceptual, procedimental y actitudinal). Se realizarán entrevistas y se llevarán portafolios de evidencias del trabajo realizado. Se contempla la presentación de avances que permitan demostrar el progreso del proyecto, de manera que los retroalimenten, eleven su autoestima y ayuden a desarrollar el entrenamiento metacognitivo; sin olvidar la autoevaluación y coevaluación, que les permita identificar las acciones que hicieron bien y las que deben corregir.

A continuación se enlistan los productos que se revisarán durante el proyecto:

- Fólder de evidencias
- Preguntas individuales del escenario ABP
- Problema a resolver y cuadro CQA del escenario ABP
- Cronograma
- Material de investigación
- Mapas de conceptos
- Diagramas de flujo
- Mapas mentales
- Producto parcial 1
- Producto parcial 2
- Rúbrica de exposición oral
- Rúbrica de trabajo colaborativo
- Entrevista
- Exámenes
- Producto final
- Hoja de coevaluación
- Formato de seguimiento y evaluación del proyecto

Los recursos que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto son los siguientes:

- Laptop, proyector de vídeo (cañón) o pizarrón electrónico
- TV y vídeo reproductor
- Vídeo, elementos, mezclas y compuestos
- Cartel del escenario
- Fotocopias de lecturas
- Láminas con subtemas
- Fotocopias de formatos de seguimiento
- Fotocopias de rúbricas de evaluación
- Libros de texto de Ciencias III, de diversos autores
- Otros libros que hablen sobre el tema
- Salón de clase, con mesas para trabajar en equipo
- Laboratorio escolar
- Red escolar
- Material de laboratorio diverso
- Patio de la escuela
- Salón de usos múltiples
- Grabadora
- Y recursos diversos adecuados a lo que planeen los alumnos, para sus proyectos

*“No puedo cambiar la dirección del viento, pero sí
ajustar mis velas para llegar siempre a mi destino”
James Dean.*

CAPÍTULO V

5.1. RESULTADOS DEL PROYECTO

- **La secuencia de actividades para que el alumno aprenda a separar mezclas.**

Diferenciaron entre mezclas homogéneas y heterogéneas utilizando los criterios de tamaño de partícula y de número de fase.

Seleccionaron el método de separación más adecuado con base en las propiedades de los componentes de una mezcla.

Organizaron la información de diferentes métodos de separación.

Aplicaron diversos métodos de separación a una mezcla problema.

Esto se logró de la siguiente manera: Los alumnos partieron de sus ideas previas marcadas en los cuadros CQA, investigaron, leyeron y organizaron la información de sus temas, aprendieron de forma cooperativa los temas de los otros equipos y diseñaron y demostraron cómo se separa una mezcla, con el método elegido. Utilizaron diversos materiales de laboratorio, instrumentos de cocina o materiales de reuso (reciclado). Los equipos le dieron mucha importancia a la separación de mezclas caseras, por lo que considero que se logró el aprendizaje significativo de los temas. Se realizó un examen escrito en cadena (para los equipos expertos), **obteniéndose en todos los casos calificaciones aprobatorias**, un ejercicio para todo el grupo en general que consistía en organizar los métodos de separación con el procedimiento, la fundamentación y la aplicación de cada uno. Además se realizó un examen práctico, en el que se dio, a cada equipo al azar, una muestra problema. Se evaluaron la elección del método, selección de materiales, procedimiento y elaboración del reporte, por escrito, **un 90 % de los equipos lograron seleccionar el método, el material y el procedimiento.**

- **La secuencia de actividades para que el alumno aprenda a clasificar mezclas y sustancias.**

Representaron las mezclas a través del modelo cinético molecular.

Distinguieron las mezclas de los compuestos por su composición y pureza.

Identificaron en una disolución el soluto y el disolvente y cómo cambian sus propiedades en función de la concentración.

Por medio de experimentos diferenciaron entre un elemento y un compuesto.

Esto se logró de la siguiente manera: Los alumnos partieron de sus ideas previas contenidas en las preguntas sobre el cartel, investigaron, leyeron y organizaron la información de sus temas, aprendieron de forma cooperativa los temas de los otros equipos, presentaron su proyecto a la comunidad escolar y expusieron sus temas, usando como respaldo, una presentación PowerPoint. La mayoría entregaron trípticos; en algunos casos boletines. Se prepararon y repartieron mezclas representativas de su tema, entre otros: gelatinas, flanes, gomitas, pasta de dientes, helado, mayonesa, ensaladas de verduras, salsa de tomate, salsas picantes, aderezos, aguas de frutas, mermelada. Realizaron experimentos de electrólisis, obtención de óxidos y ensayos a la flama. Los padres que acudieron, evaluaron las presentaciones con la rúbrica de exposición oral. Se realizó un examen escrito en cadena (para los equipos expertos) y se cerró el tema con el mapa de conceptos del **anexo L, pág. 106**, comprobándose el aprendizaje con una versión del mismo, para completar. El examen final, **anexo N, pág. 108**, se realizó de manera individual **y se tuvo un índice de reprobación del 20%, muy inferior al que se tiene cuando se aplican este tipo de exámenes después de utilizar otro tipo de estrategias de enseñanza-aprendizaje.**

Análisis del impacto de esta propuesta.

- **La participación generó la motivación del alumno por su aprendizaje.**

La proyección del vídeo “Mezclas, compuestos y elementos” generó una gran expectativa en los alumnos por participar en el proyecto, la lluvia de ideas al final de la proyección, fue muy fructífera. La selección de los temas de acuerdo con los intereses particulares de los alumnos, detonó la motivación que les permitió buscar y organizar la información necesaria para llevar a buen término su proyecto. La elaboración de cuadros C-

Q-A permitió a los alumnos determinar cuáles eran sus ideas previas, que conceptos debían investigar y cuáles fueron los aprendizajes alcanzados al final de su proyecto. Todos los equipos pudieron destacar en algo: los gafetes más creativos, el fólder mejor decorado, las preguntas más relevantes, un tríptico llamativo, un boletín que invita a la lectura, un PowerPoint que impacta, un cartel con bellas imágenes, una intervención oportuna, un equipo que organiza a los demás para la presentación final, etcétera, todas ellas fueron motivos de reconocimiento y a la vez, de compromiso, para enseñar a los demás a mejorar sus productos.

- **El alumno construyó su propio aprendizaje.**

Esta nueva forma de enseñar y aprender, en la que el aprendizaje se centra en los alumnos, ya que estos tienen que hacer y participar de manera colaborativa en lugar de recibir en forma pasiva la información, permitió que construyeran su propio aprendizaje. Los alumnos partieron de escenarios (vídeos, carteles y lecturas) formularon preguntas y aprovecharon todas las preguntas formuladas por el grupo, además, se incluyeron propuestas de actividades que se entregaron a cada equipo, para acotar los temas y asegurarse de que ningún concepto quedara sin investigar. La búsqueda de información en la Web no resultó tan eficiente como se planeó, ya que hubo dificultades técnicas para llevarla a cabo. Esto se solucionó dando una lista de sitios Web recomendados y se pidió realizar la búsqueda en casa (la mayoría de los alumnos tienen un ordenador conectado a Internet, a su alcance). Se leyeron y analizaron las lecturas recomendadas para cada tema, se utilizaron estrategias de comprensión lectora (mapas de conceptos, cuadros sinópticos, radiales y mapas mentales), para asegurar que las lecturas y la información investigada por los alumnos, fueran comprendidas.

- **Los alumnos aprovecharon sus errores para construir el aprendizaje.**

Todos los equipos elaboraron su cronograma. Un 20% omitió anotar las actividades a realizar, y desestimó las fechas de entrega de sus productos. En la segunda semana se comenzó a utilizar, como instrumento de autoevaluación, marcando los tiempos reales de entrega de productos. Los borradores de productos requirieron de un seguimiento continuo y la colaboración de la academia de español para revisar: guiones de exposición, PowerPoint,

trípticos y boletines. Después de realizar el ejercicio del **anexo F, pág. 75**, se corrigieron errores, elaborando un mapa mental, en el que se agregaron imágenes de cada procedimiento. Los portafolios se personalizaron y fueron mejorando durante las sesiones, de manera periódica, se enlistaban los productos que ya se deberían tener en el portafolios y se pedía que se revisara el cronograma, para marcar qué faltaba y dar solución a esto. Se hicieron ajustes a las rúbricas de exposición oral para la presentación final y a los formatos de seguimiento del proyecto, para incluir otros productos que se decidieron en los equipos y tener mayor claridad en los registros. Se inició la autoevaluación con una rúbrica, en la primera revisión, se detectó que ésta, no era llenada en su totalidad y que no proporcionaba información de cada sesión, porque los alumnos olvidaron reproducirla; razón por la cual, se sustituyó con un control diseñado y elaborado por cada equipo, en el que se registraba asistencias y cumplimiento del trabajo, lo anterior les permitió tomar decisiones inmediatas acerca de la distribución del trabajo, del cumplimiento de roles y del logro de acuerdos, para cumplir con sus metas. Por ser una estrategia nueva para los alumnos, requiere de concientización, ya que aún prevalece la idea, de no reconocer las fallas en la organización, para modificar conductas. Con la práctica, se espera que la visión de su trabajo pueda ser más crítica.

- **La interacción de los alumnos desarrolló competencias para la vida en sociedad.**

El trabajo colaborativo propició que los alumnos utilizaran el lenguaje oral y escrito con claridad, fluidez y adecuadamente, que emplearan la argumentación y el razonamiento para analizar situaciones, identificar problemas, formular preguntas, emitir juicios y proponer diversas soluciones, también los ayudó a seleccionar, analizar, evaluar y compartir información proveniente de diversas fuentes y aprovechar los recursos tecnológicos a su alcance, para profundizar y ampliar sus aprendizajes de manera permanente.

Además, le permitió emplear los conocimientos adquiridos a fin de interpretar y explicar procesos naturales, y contribuir a la convivencia respetuosa. Y por último a conocer y valorar sus características y potencialidades como ser humano, a identificarse como parte de un grupo social, a emprender proyectos personales, y esforzarse por lograr sus propósitos y asumir con responsabilidad las consecuencias de sus acciones.

La aplicación de esta propuesta y las implicaciones para el trabajo del docente.

Al organizar los equipos se les dio especial atención a los alumnos que, por diversos motivos, son rechazados continuamente. Se pidió ayuda al resto de los equipos, para apoyarlos con su planeación y con algunos productos en los que tuvieran mayor dificultad, además de darles asesoría extra en horas libres. Uno de los problemas recurrentes fue el ausentismo, esto generó fricciones entre los alumnos, a estos problemas finalmente, se les dio solución. Gracias a esa experiencia, en el futuro, aplicarán lo que aprendieron y se organizarán mejor.

Se dibujó un croquis de acomodo de mesas o en su caso mesabancos, que permitiera realizar los recorridos sin interrumpir el trabajo. Se insistió en las tres primeras sesiones, acerca de la importancia de este acomodo y durante la segunda semana, los grupos se acostumbraron, de manera que al iniciar las sesiones no fue necesario dar nuevamente esas indicaciones y se acomodaban en los lugares marcados.

En las sesiones de elaboración y corrección del cronograma, los equipos solicitaban continuamente la presencia del docente, lo anterior nos sirvió para valorar la interdependencia en los equipos y dar asesoría en casos particulares.

Generalmente, los alumnos de educación básica, dejan las revisiones para el último minuto de la clase, para evitar lo anterior se recogieron los fóldeers de evidencias en todas las sesiones y se revisaron, haciendo anotaciones de corrección en sus productos. La revisión continua de portafolios de evidencias, permitió buscar estrategias alternativas para suplir cualquier inconveniente del proceso como: reagrupación de preguntas, para acotar los subtemas, dar una propuesta de actividades, recordar características de algunas estrategias de reporte, buscar o dar fuentes de información que les sirviera para completar su trabajo, hacer ver a los alumnos, que los productos deben ser una evidencia de aprendizaje y que éste debe ser comprobable en cualquier momento. Lo que costó más trabajo fue romper la inercia de dividir los productos, para que cada integrante hiciera uno, porque en primer lugar no todos aprenden, y cuando algo sale mal, no todos se hacen responsables y eso ocasiona

fricciones. Durante todo el proyecto se insistió en ello y cuando surgía algún conflicto se recalca la importancia de planear y decidir juntos.

El uso de los formatos de seguimiento, la hoja de control grupal, además de la revisión diaria o cada dos sesiones de los fóldeos de evidencias, permitió ayudar a los equipos, a corregir su planeación de manera que las metas propuestas, se cumplieran en los plazos señalados. En el caso de los productos parciales, no todos los equipos entregaron a tiempo, por lo que se dieron cada semana, revisiones generales de avances, en las que se elaboró un listado de todos los productos y actividades que se debían haber cumplido, pidiendo a cada equipo, que marcara en su cronograma, si la meta se alcanzó y en caso contrario, se marcara un plazo límite para entregarla. Siempre reflexionando en las fortalezas y debilidades para corregir el rumbo.

Los libros que se llevaron al salón de clase fueron de gran ayuda y los alumnos, a su vez, consiguieron mucha información de diversas fuentes. Este apoyo no sólo fue brindado por parte del docente, sino también, por parte de sus compañeros, ya que se solicitó que los alumnos que dominaran mejor una estrategia, explicaran a los compañeros de otros equipos.

El apoyo instruccional, las estrategias planeadas y un ambiente de trabajo que motive el autoaprendizaje, son elementos que permitieron que los contenidos del tema se logaran en todos los alumnos en mayor o menor medida. Esto se pudo constatar al realizar los recorridos, al escuchar sus comentarios, al revisar los productos y las rúbricas de evaluación y autoevaluación; en los exámenes escritos y orales.

Todos los recursos planeados para realizar este proyecto, fueron utilizados. Además, se recolectaron evidencias del proyecto tales como fotografías y vídeos. La red escolar se sustituyó por investigación fuera de la escuela. Los únicos inconvenientes fueron la revisión de borradores de los alumnos en discos compactos (CD) y memorias, ya que algunos equipos no grababan bien su material o tenían archivos infectados de virus, esto se solucionó con asesoría de expertos.

Se tomaron fotografías de las sesiones de trabajo y un vídeo de la presentación final. Se guardaron los archivos PowerPoint elaborados, en una memoria USB. El portafolios de evidencias, incluye todo el trabajo realizado por cada equipo, durante el proyecto.

Con este tipo de estrategia se logran más aprendizajes, sobre todo en el área de los aprendizajes procedimentales y actitudinales y a través de todo el proceso de seguimiento y de la aplicación de los exámenes de tema y los ejercicios y el examen general, se obtuvieron mejores resultados que cuando se aborda esta temática con metodología tradicional. Se elimina la reprobación, ya que se evalúan diversos aspectos del aprendizaje y el dar seguimiento puntual permitió además, que los alumnos aprendieran a organizarse, aprendieran a planear, mejoraran sus estrategias de reporte de texto, se motivaran para investigar, desarrollaran su creatividad, aprendieran a autoevaluar su aprendizaje, se apoyaran en el equipo; en pocas palabras, se hicieran corresponsables del proceso de aprendizaje.

¿Por qué se ha de temer a los cambios?

toda la vida es un cambio.

H. G. Wells

CONCLUSIONES

Se comprobó que el mayor logro se da en los aprendizajes procedimentales y actitudinales, que son los detonantes de la motivación, se registró un aumento en la asistencia, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas y a largo plazo se espera una mejor apropiación de los conceptos del tema “La clasificación de las sustancias”.

Difícilmente otra estrategia tiene la flexibilidad y el alcance de un proyecto colaborativo porque éste involucra a toda la comunidad educativa (alumnos, profesores y padres de familia). En resumen contempla el desarrollo integral del alumno.

En esta época de grandes avances tecnológicos la acumulación de conocimientos está perdiendo valor y se está generando una nueva concepción del conocimiento en el que las preguntas son más importantes. Esta estrategia favoreció que los alumnos formularan preguntas sobre cada uno de los conceptos y se dieran a la tarea de investigar para contestarlas.

Es en el monitoreo, donde radica la diferencia entre esta propuesta y la de otras estrategias de enseñanza, porque se registró día con día los avances y las dificultades en el aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes, porque se puede intervenir de manera oportuna para lograr las metas propuestas y porque se deja de lado el papel protagónico del docente.

Los resultados obtenidos por nuestros alumnos, demostraron que este tipo de estrategia les agrada y funciona mejor que los métodos tradicionales de enseñanza porque el alumno pasa a ser copartícipe y corresponsable de su aprendizaje.

La capacitación de los profesores en diplomados y cursos, es importante porque les permitirá actualizar sus conocimientos y los motivará a implementar otros proyectos, tomando como base el que aquí se propuso.

Recomendaciones.

El tiempo fue el mayor obstáculo que se tuvo que superar durante la aplicación del proyecto, porque se consideró que no ocurriría ningún cambio en el número de clases, que marcaba la planeación del centro escolar. Se recomienda preparar un plan B para enfrentar cualquier eventualidad.

Las instrucciones de cualquier actividad deben darse de manera clara y de preferencia de forma oral y escrita porque los alumnos del nivel básico de enseñanza se distraen fácilmente y porque así, nos aseguramos de optimizar los tiempos de las sesiones de trabajo.

El cronograma se debe hacer de manera dirigida y permitiendo libertad en la presentación de éste. Esta estrategia requiere de más práctica porque los alumnos tienen que acostumbrarse a planear y actuar conforme al cronograma.

El examen escrito en cadena, es una estrategia que los alumnos aún no dominan, por lo que los textos no llevan concatenación entre los párrafos. Es importante señalar que debe darse a conocer los parámetros que se van a evaluar, antes de la aplicación del examen, de manera que quede muy claro, lo que se espera de su desempeño.

Los alumnos tienen mayor experiencia que muchos adultos en el uso de nuevas tecnologías, por lo que podemos apoyarnos en ellos y permitir que se motiven al saber que pueden enseñar a sus compañeros.

Terminar el proyecto nos permitió aprender algo nuevo, sentir la satisfacción de alcanzar la meta y nos retroalimentó para continuar de manera denodada en la búsqueda de la superación personal. Sentirnos cada vez más contentos de haber decidido ser “**maestro de profesión**”.

Anexos de planeación

ANEXO A
Formato de avance del proyecto de los alumnos “La diversidad de las sustancias”

Equipo	Fase 1		Fase 2			Observaciones
	Soporte visual	Experimento métodos	PowerPoint	Actividad lúdica	Experimento mezclas, elementos, compuestos	
1.						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						

ANEXO B
FORMATO DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del equipo _____ Grupo _____ Equipo _____

Tema _____

Integrantes		Roles			
1				Examen del tema	
2				Exposición oral	
3				Examen general	
4				Experimento problema	
5				Productos portafolio	
				Evaluación final	

CONTROL DE ENTREGA DE PRODUCTOS
FASE 1

Producto	Portafolios	Gafetes	Cronograma	Mapa video	Reporte lectura	Información investigada	Experimento	Diagrama de flujo	Mapa mental general	Material para exponer	Examen en cadena	Guión de exposición	Ejercicio métodos de separación	Rúbrica trabajo colabora	Rúbrica de expo. Final.	Hoja de coevaluación
Rev. 1																
Rev. 2																

FASE 2

Tema _____

Integrantes		Roles		Evaluación	
1				Examen cadena	
2				Exposición oral	
3				Examen final	
4				Productos portafolios	
5				Evaluación final	

Producto	Fichas preguntas	Problema y cuadro CQA	Cronograma	Información investigada	Notas y borrador producto parcial	Rúbrica trabajo colabora.	experimento	Primer producto parcial	Mapa menta	Segundo producto	PowerPoint	Producto final	Rúbrica expo. final	Hoja de coevaluación
Rev. 1														
Rev. 2														

ANEXO C
CRONOGRAMA PROYECTO, FASE 1
MEZCLAS ¿CÓMO SEPARARLAS?

Actividades	Clase 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vídeo <i>Elementos, mezclas y compuestos</i> , elaborar mapa de conceptos.											
Formar equipos y distribuir temas.											
Diseñar portafolios de evidencias y cronograma de trabajo.											
Leer, analizar información, elaborar diagrama de flujo.											
Intercambio de ideas, elaborar mapa general.											
Buscar información de experimento y elaborar material para exposición											
Exponer métodos de separación de mezclas.											
Comprobar aprendizaje: Actividad lúdica.											
Evaluación práctica: Separar una mezcla problema.											
Coevaluación final.											

ANEXO D LECTURAS MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS



EL PETRÓLEO Y EL MAR

1. DECANTACIÓN

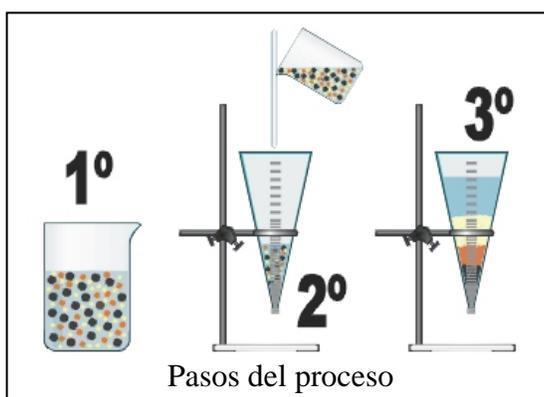
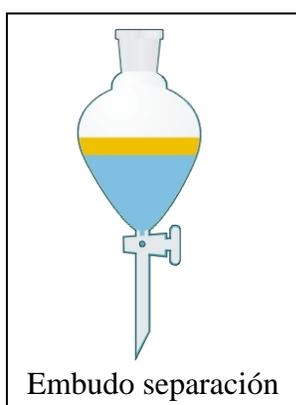
La mayor parte del petróleo se usa en lugares muy alejados de sus puntos de extracción, por lo que debe ser transportado por oleoductos a lo largo de muchos kilómetros, lo que provoca espectaculares accidentes de vez en cuando. Estas fuentes de contaminación son las más conocidas y tienen importantes repercusiones ambientales, pero la mayor parte del petróleo vertido procede de tierra, de desperdicios domésticos, automóviles y gasolineras, refinerías, industrias, etcétera. ²⁰

Se han ensayado distintas técnicas para limitar o limpiar los derrames del petróleo. Pronto se comenzaron a usar detergentes y otros productos, pero en el accidente del Torrey Canyon se comprobó que los productos de limpieza utilizados habían causado más daño ecológico que el propio petróleo vertido. Actualmente, se emplean productos de

²⁰ <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080212044901AAQQSGp>

limpieza menos dañinos y diferentes técnicas y maquinarias, como barreras flotantes, sistemas de recogida (**decantación**), etcétera, que en algunos casos pueden ser bastante eficaces, aunque no son la solución definitiva. Evitar la contaminación es la única solución verdaderamente aceptable. A continuación, hablaremos del proceso de decantación.

La decantación es un método utilizado para separar mezclas heterogéneas, es la separación mecánica de un sólido de grano grueso, insoluble, contenido en el líquido en que se encuentra mezclado; consiste en verter con cuidado el líquido, una vez que se ha sedimentado el sólido.²¹



Por este proceso pueden separarse también dos líquidos no miscibles, de diferente densidad, como el agua y el aceite, los cuales se introducen en un embudo de separación, observándose claramente que el agua, con mayor densidad que el aceite, queda en la parte inferior del embudo y el aceite en la parte superior, por lo que al abrir la llave, se separa el agua.

La decantación, es un proceso importante en las plantas de tratamiento de aguas residuales. El agua contaminada se deja reposar en tanques enormes, para que los materiales menos densos que el agua (como los aceites), se separen y floten y algunos sólidos (como arena, tierra y heces fecales), se sedimenten. Luego, se separan los materiales y se trasladan hacia otro tanque para continuar con su tratamiento.

²¹ Allier. Castillo. La Magia de la Química. Pág.142. Ed. Mc. Graw Hill. México, 2000.

Este procedimiento también se emplea para separar el petróleo del agua de mar, en el que se rodea el petróleo vertido con barreras y se recupera con raseras o espumaderas que son sistemas que succionan y separan el petróleo del agua.



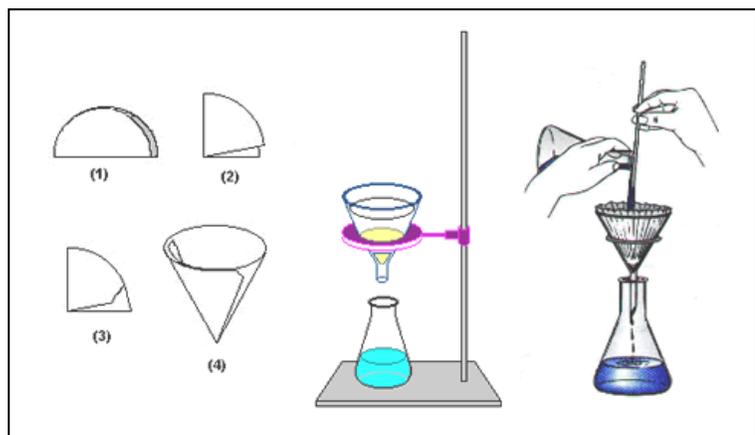
FILTROS DE PECERAS

2. FILTRACIÓN

En la vida cotidiana se separan continuamente los componentes de las mezclas; por ejemplo, después de exprimir las naranjas se utiliza un cedazo para separar el bagazo del jugo; en las cafeteras se emplean filtros de papel para separar el grano del extracto de café; para preparar merengue se separa la yema de la clara de huevo, para evitar que se tape el drenaje se utilizan coladeras que no permiten el paso de sólidos de ciertos tamaños.

La Filtración es un tipo de separación mecánica, sirve para separar sólidos insolubles de grano fino de un líquido en el cual se encuentran mezclados; este método consiste en verter la mezcla a través de un medio poroso que deje pasar el líquido y retenga el sólido. Los aparatos usados se llaman filtros; el más común es el de porcelana porosa, usado en los hogares para purificar el agua.²²

En el laboratorio se usa papel filtro, que se coloca en forma de cono en un embudo de vidrio, a través del cual se hace pasar la mezcla, reteniendo el filtro la parte sólida y dejando pasar el líquido.



²² Allier. Castillo. La Magia de la Química. Pág.143. Ed. Mc. Graw Hill. México, 2000.

Además, de los filtros que hemos señalado, existen otras aplicaciones de este método; por ejemplo, en los automóviles el aceite lubricante recoge pequeñas partículas de metal y granos de carbón producidos por la combustión de la gasolina, por eso para mantenerlo limpio, el aceite pasa a través de un filtro especial.

El agua potable se purifica haciéndola pasar en grandes volúmenes por arena y grava de tamaño variado, en donde se recogen las impurezas. También se usan filtros para purificar el aire de gases tóxicos, como en las máscaras antigás.



CHATARRERÍA

3. MAGNETIZACIÓN

¿Cuántas veces se te ha perdido una aguja? ¿No has pensado que un desarmador imantado sería muy útil en su búsqueda? Algunos materiales son atraídos por un imán, es decir, son ferro magnéticos, como el hierro, el níquel y el cobalto, estos se pueden separar de los otros mediante un proceso llamado separación magnética o imantación. Al acercar un imán el material magnético se pega a él y se puede separar. Este método se emplea en las chatarrerías para separar el hierro de otros metales.²³



²³ Catalá Rodes, Colsa Gómez. Química 2. Pág. 69. Ed. Santillana. México, 2000.



HIELO SECO

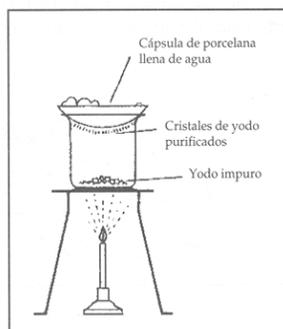
4. SUBLIMACIÓN

Has observado las pastillas desodorantes para el baño, después de algunas semanas disminuyen su tamaño y no se observa hacia dónde se van las sustancias que la forman.

Estas pastillas contienen para dicloro benceno una sustancia que tiene la propiedad de sublimar (cambiar de estado sólido a gas sin pasar por el estado líquido), si desearas separar los componentes de esta mezcla, el método que emplearías sería la sublimación, que es un método para separar los componentes de una mezcla heterogénea constituida por dos sólidos.

Para llevar a cabo este proceso, es imprescindible que una de las dos sustancias sublime; es decir, se convierta de sólido en gas, sin pasar por el estado líquido, como el yodo, la naftalina y el hielo seco.

Otro requisito es que ninguno de los sólidos de la mezcla se descomponga con el calor. Por ejemplo, este método permite separar una mezcla de yodo y sal común, ya que el yodo sublima y la sal común no se descompone sino a muy altas temperaturas.²⁴



Sublimación.

²⁴ Allier. Castillo. La Magia de la Química. Pág.143. Ed. Mc. Graw Hill. México, 2000.



5. CRISTALIZACIÓN

Uno de los minerales más abundantes es la sal. No podemos vivir sin ella: nuestros cuerpos la necesitan para funcionar bien. Antes de la invención de los frigoríficos, la sal servía para secar la comida y conservarla. Durante miles de años se ha extraído del agua marina, dejando que ésta se evaporara al sol. Hoy, la mayoría de la sal proviene de la sal gema (halita), sal sólida y subterránea formada hace millones de años por evaporación de sal marina.

Evaporación solar. La sal se obtiene del agua del mar en muchos países, entre ellos España, Estados Unidos, Rusia, India, Francia, Italia, Israel, etcétera, por ese procedimiento de evaporación, que consiste, simplemente, en aprovechar el calor del sol para evaporar el agua del mar o de manantiales salados, llevada hasta unas lagunas artificiales de poco fondo denominadas salinas. Primero, el agua marina se introduce en estanques de grandes dimensiones denominados de concentración, cuya superficie puede pasar de 20 hectáreas, en las que se separan las impurezas, tales como arcilla y arena, y las sales menos solubles, como el carbonato y sulfato cálcicos. La salmuera ya concentrada, pasa luego a los estanques de cristalización, en los que se deposita sal de diferentes clases: la de mayor calidad se obtiene en los depósitos de primera cristalización.²⁵

²⁵ <http://espanol.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080630165825AAsPvEU>

La cristalización, es un método de purificación que permite separar los sólidos de mezclas heterogéneas y homogéneas, ya sean sólidas o líquidas. Este método se basa en las diferentes solubilidades que tienen los sólidos en los disolventes a distintas temperaturas.

Para purificar o separar una sustancia por cristalización, se procede de la siguiente manera:

1. La sustancia sólida se disuelve en un líquido caliente y se coloca en un frasco o recipiente de vidrio. Si se observan residuos insolubles, se filtra la mezcla con el embudo y el papel filtro.
2. Se deja que la mezcla se enfríe a temperatura ambiente. Para acelerar el proceso, se puede introducir en hielo el recipiente.
3. El sólido purificado cristaliza y se deposita en las paredes o el fondo del recipiente.
4. Cuando esto no se logra fácilmente, debe inducirse la cristalización por medio de una varilla de vidrio que se frota en las paredes del recipiente. Otra forma de hacer esto es el sembrado, que consiste esencialmente en añadir a la disolución, un cristal puro de la sustancia por cristalizar.
5. finalmente, el sólido cristalino se separa por filtración del disolvente.²⁶



²⁶ Catalá Rodés, Colsa Gómez. Química 2. Pág. 99. Ed. Santillana. México, 2000.



EL MEXICANÍSIMO TÉQUILA

6. DESTILACIÓN

El tequila es una bebida alcohólica resultado de la fermentación y destilación del aguamiel de la piña de la planta *Agave tequilana* *Weber* variedad azul, abundante desde hace siglos en el estado de Jalisco, aunque también forman parte de la denominación de origen algunos municipios de Nayarit, Guanajuato, Michoacán y Tamaulipas.²⁷

Meses antes de la jima (extracción de la piña del agave), se cortan las puntas de las pencas de agave, para favorecer la concentración de almidones en el corazón de la piña, una vez que se recibe la piña jimada, se introduce en un molino que la rompe en pedazos pequeños, permitiendo que los azúcares se distribuyan homogéneamente. Luego, se somete a una hidrólisis con temperaturas uniformes que permiten un cocimiento parejo.

Posteriormente, se realiza la fermentación de la miel, lo que se hace con levaduras seleccionadas, estas levaduras consiguen que la fermentación (la conversión de azúcares a

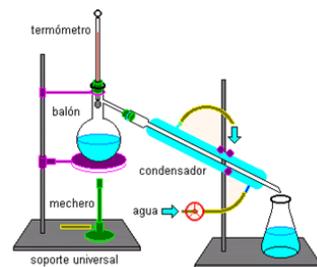
²⁷ <http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-41980273-tequila-sauza-tres-generaciones>

alcohol), sea mucho más eficiente y uniforme. Tras la fermentación, el producto recibe el nombre de mosto, mismo que ya está listo para someterse a la destilación que lo convertirá en tequila.

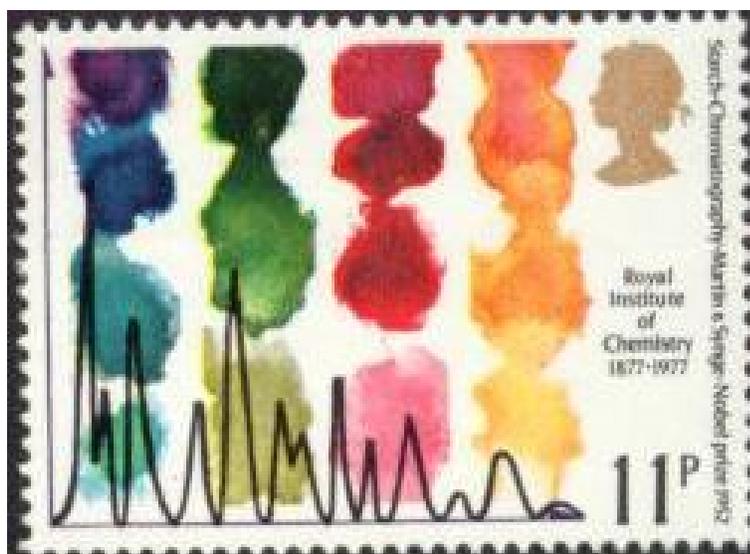
El mosto, se destila dos veces en alambiques pequeños; de la primera destilación se obtiene lo que se denomina "tequila ordinario", y de la segunda o rectificación se obtiene el producto llamado "rectificado", cuyo primer y último volumen, conocidos como "cabezas" y "colas", son desechados como desperdicios para evitar bajas en la calidad del tequila. El tequila rectificado se deja reposar para su estabilización.

La destilación es utilizada para separar mezclas homogéneas formadas por un sólido o un líquido disueltos en otro líquido; la disolución resultante consta de una sola fase. Como las partículas del soluto son muy pequeñas, se recurre a este método para separar el componente líquido mediante cambios de estado: evaporación y condensación.²⁸

Esta técnica se basa en los puntos de ebullición de los líquidos presentes en la mezcla. La mezcla de los líquidos que se van a separar se calienta y los líquidos con menor punto de ebullición son los primeros en transformarse en gas. Este gas se hace pasar por un refrigerante que los enfría y los condensa, con lo que cada líquido se recupera por separado. La destilación de mezclas es fundamental para: La preparación de bebidas alcohólicas (el muy mexicano tequila), separar los hidrocarburos que conforman el petróleo, obtener los gases que conforman el aire. Para separar sustancias con este método hay que tomar en cuenta la temperatura de ebullición de los líquidos por destilar. La temperatura de ebullición no cambia mientras todo el líquido se convierte en vapor; por esta razón se recomienda incluir un termómetro en el dispositivo. Si la mezcla está compuesta por dos o más líquidos, la temperatura de ebullición de cada uno de ellos indicará de qué sustancia se trata.



²⁸ Catalá Rodas, Colsa Gómez. Química 2. Pág. 98. Ed. Santillana. México, 2000.



CROMATOGRAMA

7. CROMATOGRAFÍA

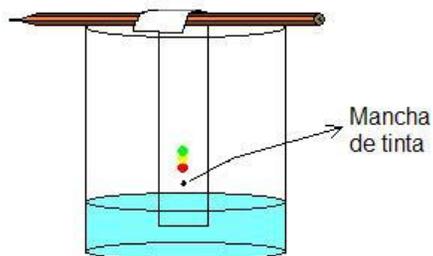
Es uno de los métodos de separación más versátiles que se conocen y tiene una gran variedad de aplicaciones. En investigación forense, por ejemplo, se utiliza para analizar tintas, toxinas y hasta las causas de un incendio. En la industria de alimentos es de utilidad para analizar colores y sabores artificiales.²⁹

En cromatografía siempre se utilizan dos tipos de fases para lograr la separación de las sustancias. Una de ellas recibe el nombre de fase estacionaria (normalmente un sólido, como el papel) y la otra es la fase móvil (un líquido, como el agua, el alcohol, o un gas). En muchos casos, la mezcla que se va a separar se disuelve en la fase móvil y se hace pasar a través de la fase estacionaria. Como cada componente de la mezcla interactúa de manera distinta con la fase estacionaria, algunos de ellos se mueven más rápido a través del sólido que otros. Esto causa que las sustancias presentes se separen.

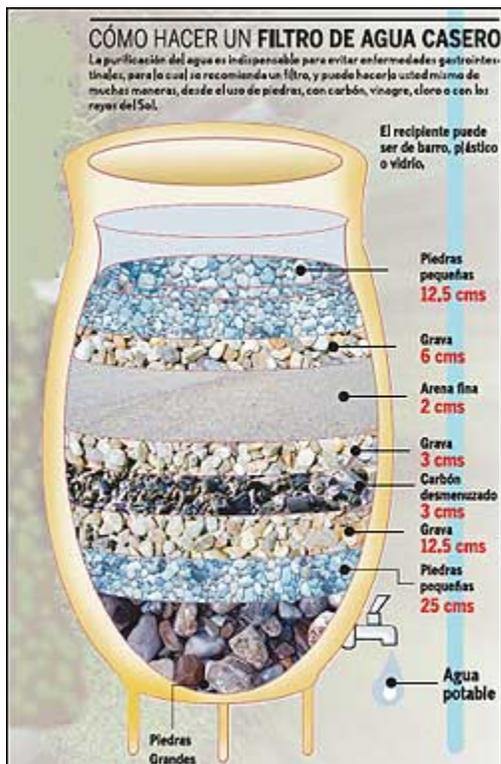
La cromatografía es una técnica de análisis muy flexible pues es posible utilizar diferentes materiales como fase estacionaria. En algunos casos se usa papel, en otros se usan granos de óxido de silicio empacados en una columna de vidrio o impregnados sobre

²⁹ Talanquer, Irazoque. Química Ciencias 3. Pág. 72. Ed. Castillo. México, 2007.

una placa. En otros casos, como en la cromatografía de gases, se usan granos de un sólido empacados en una columna muy delgada y muy larga, la mezcla se hace pasar por esta columna usando gas a presión, al final de la columna cromatográfica, se coloca un detector que registra la salida de cada sustancia y hace un reporte en forma de gráfica (cromatograma).



Cromatografía en papel



8. ADSORCIÓN

El carbón activo como adsorbente

La adsorción es un proceso de separación y concentración de uno o más componentes de un sistema sobre una superficie sólida o líquida. Los distintos sistemas heterogéneos en los que puede tener lugar la adsorción son: sólido-líquido, sólido-gas y líquido-gas. Como en otros procesos de este tipo, los componentes se distribuyen selectivamente entre ambas fases.

La adsorción constituye uno de los procesos más utilizados dentro de los sistemas de tratamiento terciario de las aguas residuales. Se emplea, fundamentalmente, para retener contaminantes de naturaleza orgánica, presentes, en general, en concentraciones bajas, lo que dificulta su eliminación por otros procedimientos. Cabe citar la eliminación de compuestos fenólicos, hidrocarburos aromáticos nitrados, derivados clorados, sustancias coloreadas, así como otras que comunican olor y sabor a las aguas. La operación es menos efectiva para sustancias de pequeño tamaño molecular y estructura sencilla, que suelen ser fácilmente biodegradables y, por ello, susceptibles de tratamiento biológico.³⁰

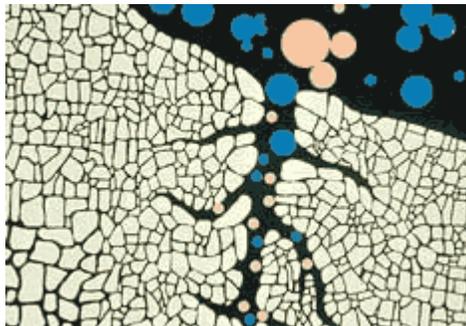
Los adsorbentes más empleados son el gel de sílice, la alúmina y, sobre todo, el carbón activo y determinadas resinas sintéticas. Estas últimas son particularmente interesantes para la eliminación de compuestos polares. Además, son fácilmente regenerables, lo que las hace competitivas frente al carbón activo en muchos casos. El adsorbente más ampliamente utilizado para el tratamiento de aguas residuales es, no obstante, el carbón activo.

³⁰<http://www.textoscientificos.com/quimica/carbon-activo>

La adsorción es el proceso mediante el cual un sólido poroso (a nivel microscópico) es capaz de retener partículas de gas en su superficie tras entrar en contacto con éste.

El adsorbente dispone de nanoporos, lo que se conoce como centros activos, en los que las fuerzas de enlace entre los átomos no están saturadas. Estos centros activos admiten que se instalen moléculas de naturaleza distinta a la suya, procedentes de un gas en contacto con su superficie. La adsorción es un proceso exotérmico y se produce por tanto de manera espontánea si el adsorbente no se encuentra saturado.

Un buen adsorbente es el carbón activado que se utiliza en la extracción de oro, la purificación del agua (tanto para la potabilización a nivel público como doméstico), en medicina, para el tratamiento de aguas residuales, clarificación de jarabe de azúcar, purificación de glicerina, en máscaras antigás, en filtros de purificación y en controladores de emisiones de automóviles, entre otros muchos usos.



Proceso de adsorción



9. EXTRACCIÓN

El perfume es una mezcla que contiene aceites esenciales aromáticos, alcohol y un fijador, utilizado para proporcionar un agradable y duradero aroma a diferentes objetos pero, principalmente al cuerpo humano. Los aceites esenciales se extraen de los vegetales que los contienen formados o que contienen los elementos para su formación. Su extracción industrial tiene gran importancia; uno de esos procedimientos es la extracción.

La extracción es la técnica empleada para separar un producto orgánico de una mezcla de reacción o para aislarlo de sus fuentes naturales. Puede definirse como la separación de un componente de una mezcla por medio de un disolvente³¹.

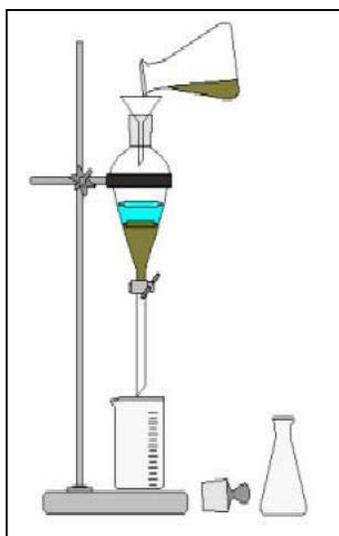
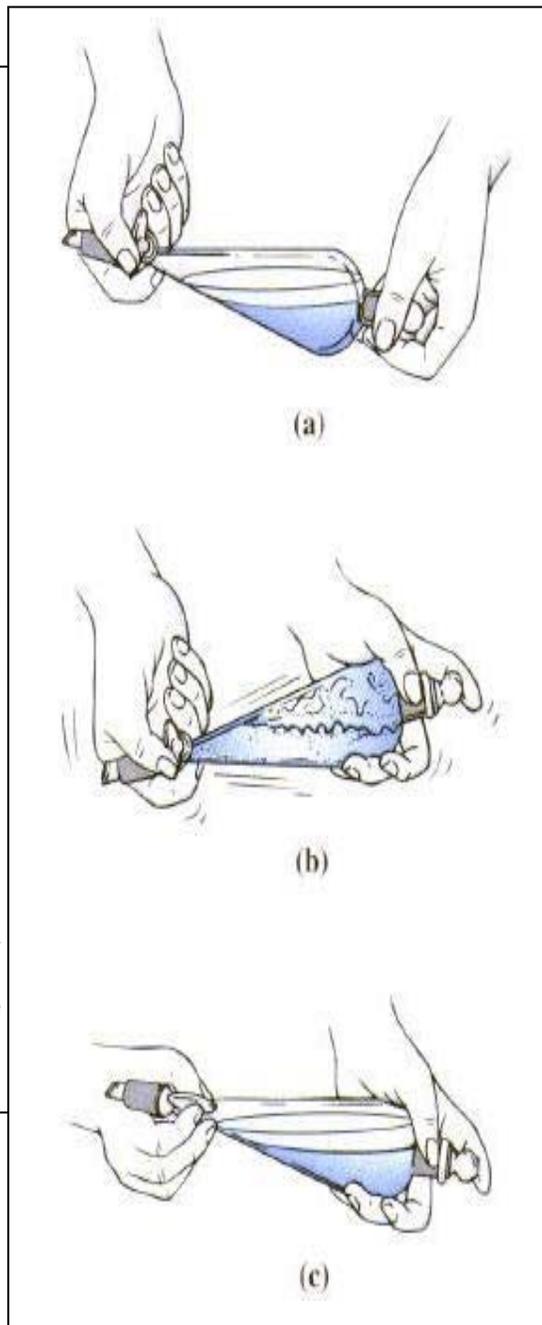
En la práctica es muy utilizada para separar compuestos orgánicos de las soluciones o suspensiones acuosas en las que se encuentran. El procedimiento consiste en agitarlas con un disolvente orgánico inmiscible con el agua y dejar separar ambas capas. Los distintos solutos presentes se distribuyen entre las fases acuosa y orgánica, de acuerdo con sus solubilidades relativas. De este modo, las sales inorgánicas, prácticamente insolubles en los disolventes orgánicos más comunes, permanecerán en la fase acuosa, mientras que los

³¹<http://www.quimicaorganica.net/laboratorios/extraccion/extraccion.htm>

compuestos orgánicos que no forman puentes de hidrógeno, insolubles en agua, se encontrarán en la orgánica. A nivel de laboratorio el proceso se desarrolla en un embudo de decantación.

El procedimiento es el siguiente:

- Se añade dentro del embudo la sustancia disuelta en el disolvente del cual se pretende extraer.
- Se completa con el disolvente en el que se extraerá y en el que la solubilidad de la sustancia es mayor.
- Se cierra la parte superior del embudo y se agita vigorosamente para formar una emulsión de los dos líquidos inmiscibles y permitir el reparto de la sustancia disuelta entre ambos.
- Se abre de vez en cuando la válvula del embudo de manera que los gases que se puedan formar salgan del embudo.
- Se deja reposar durante un tiempo para que se forme una interfase clara entre ambos.
- Se abre la válvula inferior del embudo y se deja escurrir el líquido más denso en un recipiente adecuado, como un vaso de precipitado.



ANEXO E
PROPUESTA
RÚBRICA PARA EVALUAR EXPOSICIÓN ORAL

Nombre del equipo _____ Tema _____ Grupo _____

Aspectos que se evalúan	Excelente	Bien	Deficiente
Preparación	Se nota un buen dominio del tema, El expositor no comete errores, ni duda.	Exposición fluida, muy poco errores.	Se tienen que hacer algunas rectificaciones, de cuando en cuando parece dudar.
Interés	Atrae la atención del público y mantienen el interés durante toda la exposición.	La explicación es bastante interesante en principio, pero después se torna un poco monótona.	Le cuesta conseguir o mantener el interés del público.
Tono de voz	Voz clara, buena vocalización, entonación adecuada, matizada, seduce.	Voz clara, buena vocalización.	Cuesta entender algunos fragmentos.
Tiempo	Tiempo ajustado al previsto, con un final que retoma las ideas principales y redondea la exposición.	Tiempo ajustado al previsto, pero con un final precipitado o alargado por falta de control del tiempo.	Excesivamente largo o insuficiente para desarrollar correctamente el tema.
Soporte visual	La exposición se acompaña de soportes visuales especialmente atractivos y de mucha calidad (murales, carteles, PowerPoint, etc.).	Soportes visuales adecuados y interesantes (murales, carteles, PowerPoint, etc.).	Soporte visual inadecuado (murales, carteles, PowerPoint, etc.).
Experimento	Se realizan actividades atractivas en las que el equipo interactúa con el público y se demuestra el dominio del tema.	Las actividades no resultan tan atractivas y hay poca preparación del tema.	No se realizan actividades experimentales.
Interdependencia positiva	El equipo se encuentra integrado, todos sus miembros participan por igual, y se ayudan entre sí para lograr el éxito del trabajo.	Los integrantes no participan por igual en la presentación, la responsabilidad recae en uno o dos integrantes.	No hay integración en el equipo 1 ó 2 integrantes no participan.
Creatividad	La presentación impacta al público por su creatividad y por dar un esfuerzo extra y superar expectativas.	Muestra algunos recursos creativos, pero sin lograr impactar del todo.	Se cumple con los requisitos mínimos de presentación, y no se nota un esfuerzo especial por mejorar sus presentaciones.

Comentarios: _____

ANEXO F
MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS (ACTIVIDAD LÚDICA)

 Recorta y organiza en tu cuaderno el material, siguiendo el formato del siguiente cuadro:

MÉTODO	<i>Tipo de mezcla en que se aplica</i>	<i>Basa su funcionamiento en:</i>	<i>Consiste en:</i>

DECANTACIÓN	FILTRACIÓN
MAGNETIZACIÓN	CRISTALIZACIÓN
DESTILACIÓN	EXTRACCIÓN
CROMATOGRAFÍA	SUBLIMACIÓN
ADSORCIÓN	ABSORCIÓN

<ul style="list-style-type: none"> •Se utiliza para separar grandes partículas de sólido mezcladas en un líquido o una mezcla heterogénea de dos líquidos. Consiste en inclinar un poco el recipiente para dejar fluir el líquido sobrenadante y retener la otra parte, y en el caso de los líquidos usar un embudo de separación. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se pueden separar partículas sólidas que se encuentren en un medio líquido o gaseoso. La mezcla se pasa a través de un material que sólo permite el paso de las partículas más pequeñas (filtro), dejando pasar el medio líquido o gaseoso.
<ul style="list-style-type: none"> •Este método no es muy utilizado ya que son pocas las sustancias que pasan de sólido a gas sin pasar por líquido al cambiar de estado. La mezcla se coloca en un vaso tapado con una cápsula de porcelana que contiene hielos, calentando levemente para permitir que se depositen los cristales en el fondo de la cápsula. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se utiliza para separar mezclas de líquidos miscibles. Es un proceso que necesita dos etapas, la primera consiste en elevar la temperatura de la mezcla hasta que el líquido más volátil empiece a evaporar. La segunda etapa consiste en condensar los vapores por enfriamiento y recolectar el líquido separado.
<ul style="list-style-type: none"> •Se pueden separar mezclas homogéneas en las que uno de los componentes se pueda solidificar formando cristales, a medida que el otro que debe ser un líquido, se enfríe o se evapore. 	<ul style="list-style-type: none"> •Es el método con el que se pueden separar mayor número de componentes de una mezcla. En este método las sustancias dejan tras de sí distintas bandas de colores que permiten reconocer dichas sustancias. Se coloca una pequeña cantidad de mezcla en una superficie adsorbente y se arrastra con un disolvente.
<ul style="list-style-type: none"> •Se trata una mezcla sólido-líquido o líquido-líquido con un disolvente específico que disuelve preferentemente uno de los componentes de la mezcla. 	<ul style="list-style-type: none"> •La mezcla se hace pasar a través de una sustancia (sílica gel, bicarbonato, carbón activado), que adhiere a un componente de la mezcla. Se puede usar para remover la humedad del ambiente.
<ul style="list-style-type: none"> •Separa mezclas homogéneas gaseosas mediante una corriente líquida que disuelve o absorbe a uno solo de los gases. 	<ul style="list-style-type: none"> •Se emplea para separar mezclas sólidas, en las que uno de sus componentes es el hierro, níquel o cobalto. Se emplea un imán para separar la mezcla.
<ul style="list-style-type: none"> ★Se basa en la diferentes densidades de las sustancias que se van a separar. 	<ul style="list-style-type: none"> ★Se basa en los diferentes tamaños de las partículas que forman la mezcla y que pueden separarse a través de mallas o filtros.

★Se basa en el paso de sólido a gas y de gas a sólido, que experimentan ciertas sustancias.	★Se basa en los diferentes puntos de ebullición de los líquidos que forman la mezcla.
★Se basa en la propiedad que tienen ciertas sales de solidificarse formando cristales.	★Se basa en la diferente capacidad de las sustancias mezcladas para adherirse en un disolvente y separarse a diferentes velocidades.
★Basa su funcionamiento en la capacidad de las sustancias mezcladas para disolverse en cierto disolvente.	★Se basa en la propiedad de retener partículas sobre la superficie de una sustancia.
★Se basa en el arrastre de una sustancia gaseosa por una corriente líquida.	★Se basa en la atracción magnética que ejerce el imán sobre ciertos metales.
■ Puede separar agua con talco, agua con azufre, agua con carbón, café.	■ Puede separar mezclas acuosas de diferentes sales (cloruro de sodio, bicarbonato, etcétera).
■ Con él se pueden separar yodo, naftalina y para metilbenceno de otras sustancias.	■ Se pueden separar el hierro de otras sustancias.
■ Con él puedo separar alcohol y agua, los componentes del aire y del petróleo.	■ Sirve para separar colores de una mezcla.
■ Con él puedes separar la esencia de una flor y separar minerales.	■ Con este método podemos eliminar la humedad ambiental, los malos olores o el colorante de algunas bebidas gaseosas.
■ Se pueden separar agua y aceite, petróleo y agua, o el líquido sobrenadante al lavar semillas.	■ Se emplea para obtener amoniaco puro o también otros gases de forma pura.

- Tipo de mezcla en que se aplica.
- ★ Basa su funcionamiento en.
- Consiste en.

**ANEXO G
PROPUESTA**

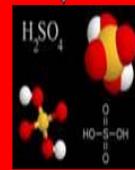
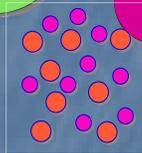
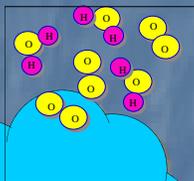
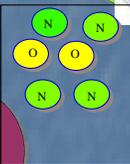
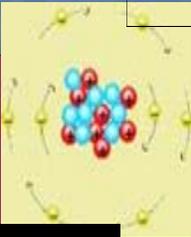
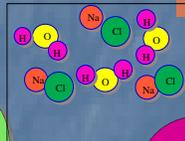
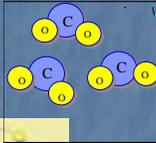
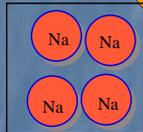
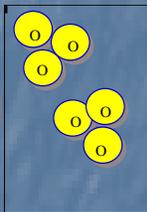
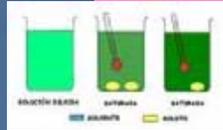
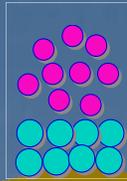
RÚBRICA PARA EVALUAR VALORES Y ACTITUDES EN EL TRABAJO COOPERATIVO

Equipo	Fecha		
CRITERIOS	BIEN	REGULAR	DEFICIENTE
PARTICIPACIÓN	Todos participan para enseñar a sus compañeros.	Algunos integrantes enseñaron a sus compañeros.	Casi ningún integrante se interesa en enseñar a los demás.
	Todos participan en la discusión para aprender.	Algunos integrantes preguntaron sus dudas y se interesaron por aprender.	Casi nadie se interesó en aprender.
RESPECTO	Todos escucharon con atención las ideas de los demás y tienen apertura a las ideas de otros.	Se escucha pero no se respetan las ideas y se imponen las ideas de algunos.	Sólo 1 ó 2 integrantes deciden por todo el equipo.
COOPERACIÓN	Todos colaboran para realizar la tarea.	Algunos integrantes se comprometen pero 1 ó 2 no colaboran para realizar la tarea.	Sólo 1 ó 2 integrantes realizan la tarea.
RESPONSABILIDAD	Se asignaron roles y todos cumplen con el rol asignado.	Se asignaron pero no todos cumplen con su rol.	No se asignaron o no se cumplieron los roles.
PUNTUALIDAD Y ASISTENCIA	Todos asisten a la clase y llegan a tiempo.	Algunos integrantes faltan o llegan tarde.	El equipo se encuentra incompleto y la tarea recae en uno o dos integrantes.
TAREAS FUERA DEL AULA	Todos los cumplen con su tarea.	Algunos integrantes olvidan su tarea pero se puede suplir esta falta.	La mayoría no cumple con su parte y no se puede continuar con el trabajo planeado.
TIEMPOS	El trabajo se entrega en tiempo y forma.	El trabajo se entrega en forma pero no en tiempo.	El trabajo no se entrega en tiempo ni en forma.

Integrante	Evaluación

ANEXO H. CARTEL

¿mezclado o puro?



ANEXO I
CRONOGRAMA PROYECTO, FASE 2
MEZCLADO O PURO

Actividades	Clase 12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Presentar escenario (elaborar fichas de preguntas).	■									
Intercambio de ideas (elaborar cuadro CQA).	■									
Formar equipos y repartir temas.	■									
Revisar información y elaborar borrador de primer producto PowerPoint.		■								
Búsqueda información en red. Examen en cadena.			■							
Intercambio de información con otros equipos, ajuste de cronograma.				■						
Borrador segundo producto.					■					
Entrega primer producto PowerPoint. Comprobar aprendizaje examen general.					■					
Elaborar producto final Experimento.						■				
Entrega segundo producto. Actividad lúdica.						■				
Presentación proyectos y coevaluación de proyectos de compañeros.							■	■	■	
Coevaluación del proyecto.										■

ANEXO J

1. Mezclas homogéneas y heterogéneas (ensaladas y aderezos)

Con frecuencia has disfrutado de una deliciosa ensalada de verduras acompañada con un aderezo como la mayonesa, la salsa cátsup u otros, ¿sabías que los químicos las llaman mezclas?

Las diferentes sustancias que existen en la naturaleza generalmente no se encuentran en estado puro, están mezcladas o combinadas con otras, formando las rocas, los océanos, la atmósfera, los seres vivos. Todo lo que se encuentra en nuestro planeta es producto de la unión o la combinación de todas las sustancias conocidas, que forman los diversos tipos de mezclas y compuestos.

Una mezcla es la unión de dos o más sustancias en proporción variable, cuyos componentes conservan sus propiedades físicas y químicas. Las mezclas se dividen en homogéneas y heterogéneas.

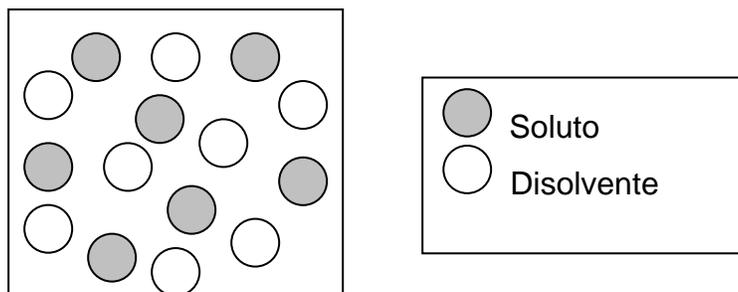
Mezclas homogéneas: son aquellas en las que sus componentes se encuentran distribuidos uniformemente en una sola fase, de manera que no se distinguen las partículas que los forman. Por ejemplo, el petróleo es una mezcla de hidrocarburos, el aire es una mezcla de gases (oxígeno, nitrógeno, CO₂, vapor de agua y gases raros), el agua de mar es una mezcla de agua y cloruro de sodio o sal común y otros componentes menores; el vinagre contiene agua, ácido acético, ácido tartárico y ácido cítrico, y la sangre contiene agua, hemoglobina, glucosa y sales. Se les conoce también como disoluciones, están constituidas por una fase dispersa llamada soluto y una fase dispersante llamada disolvente, tanto soluto como disolvente se pueden encontrar en los tres estados de agregación; de ahí que puede haber mezclas sólido-sólido, líquido-sólido, líquido-líquido, gas-líquido, o gas-gas.

Las características de las mezclas homogéneas son:

- Su aspecto uniforme (homogéneo) de todas sus partes.
- Sus componentes no se distinguen a simple vista ni con microscopio.
- No sedimentan.
- Atraviesan todos los filtros.

- Sus componentes se pueden separar por métodos físicos.

Un modelo de partículas de una mezcla homogénea sería el siguiente:



Mezclas heterogéneas. Son aquellas cuyos componentes no se distribuyen uniformemente y se distinguen con facilidad; se encuentran en dos o más fases, la madera, el granito, las rocas, arena y agua, la sopa de verduras, las ensaladas son ejemplos de mezcla heterogéneas. Las partes de una mezcla heterogénea pueden ser separadas por filtración, decantación y por magnetismo.

Otro criterio para clasificar a las mezclas homogéneas es de acuerdo con el tamaño de las partículas que las constituyen.

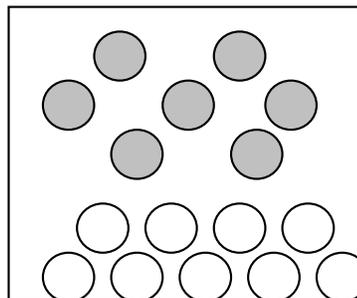
Una dispersión es una mezcla heterogénea en la que existe una sustancia que se presenta en menor proporción y que se encuentra dispersa en otra. Las dispersiones pueden ser disoluciones, coloides y suspensiones.

Disoluciones. Es una mezcla homogénea en la que una o varias sustancias, los solutos, están dispersas uniformemente en otra, el disolvente (fase dispersora). Además, una disolución se caracteriza por el tamaño de sus partículas de soluto, el cual es similar al de los átomos y moléculas (menos de 10 nanómetros).

Coloides. Son mezclas cuyas partículas son más grandes que las de las disoluciones, ya que tienen un tamaño que va de 10 a 10000 nanómetros, entre los coloides encontramos la mayonesa, la niebla, la pintura, la leche, el merengue, la gelatina, humo del tabaco y el detergente disuelto en agua.

Suspensiones. Mezclas cuyas partículas tienen un tamaño mayor que 10000 nanómetros. En estas mezclas la fuerza de gravedad domina las interacciones entre las partículas; por eso, las suspensiones sedimentan cuando están en reposo y presentan dos fases.³²

Un modelo de partículas de una mezcla heterogénea sería el siguiente:



³²Carrillo Chávez, Hernández Millán, Nieto Calleja. Ciencias tres. Pág. 80-81. Ed. Nuevo México. México, 2007.

2. Disoluciones sólidas, líquidas y gaseosas.

Muchas de las mezclas que encontramos en la naturaleza son mezclas homogéneas, que se confunden fácilmente con sustancias puras. Esto es particularmente cierto en el caso de las disoluciones, mezclas homogéneas en las cuales las partículas disueltas son tan pequeñas (del orden del los 10 nanómetros) que es imposible detectarlas aun con la ayuda de un microscopio.

En una disolución es común encontrar un componente presente en mayor proporción que otros; este componente se identifica como el disolvente. Las sustancias disueltas son los solutos. Tanto el disolvente como el soluto pueden ser líquidos, sólidos o gases, pero es el estado de agregación del disolvente el que determina el estado de la mezcla. El agua es el disolvente común en la mayoría de las disoluciones que encontramos de forma natural o que se preparan en el laboratorio de química; se habla entonces de disoluciones acuosas y se encuentran, en estado líquido. Una disolución o solución no debe ser líquida forzosamente, aunque la mayoría de ejemplos que conocemos lo son; el aire es una mezcla de gases disueltos en gas y las aleaciones no son sino un sólido disuelto en otro sólido. Hablemos de estas aleaciones en particular:

El acero, una aleación metálica especial.

La aleación más importante industrialmente hablando, es el acero, que se forma mediante la disolución de pequeños átomos de carbono en los huecos dejados por los átomos de hierro.³³

Cuando aumenta la cantidad de carbono, el acero se vuelve más duro. Con 0.2% de carbono, se elaboran aceros blandos para la fabricación de clavos y cadenas; con 0.6%, se obtienen aceros medios, empleados en la producción de rieles de ferrocarril o vigas de puentes y edificios; con 1 %, se logran aceros de alta calidad, con los cuales se pueden fabricar cuchillos, resortes y herramientas para uso pesado.

³³<http://es.wikipedia.org/wiki/Acero>

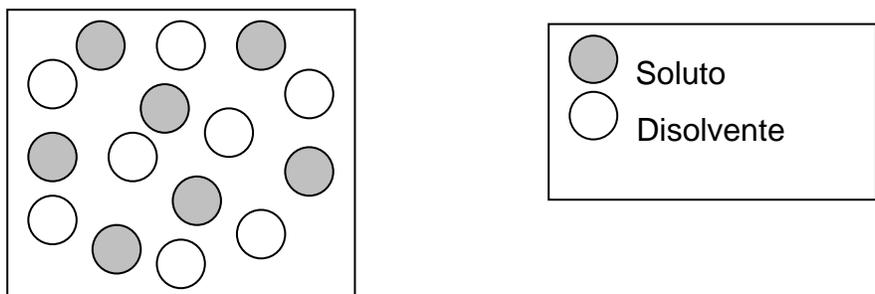
Al acero se le pueden agregar otros metales, como el cromo y el níquel, para obtener acero inoxidable. En los altos hornos, se produce acero a partir de mineral de hierro y carbono. Algunas **amalgamas** dentales consisten en disoluciones sólidas, donde el soluto es un líquido: el metal líquido mercurio.

Otras aleaciones comunes son el **latón** formado por zinc y cobre, el **bronce** formado por cobre y estaño, el **pewter** usado para elaborar charolas y marcos está formado por cobre, plomo, antimonio y estaño. El peltre es una aleación de zinc, plomo, estaño y antimonio, maleable, blando y de color blanco con alguna similitud a la plata. El **alnico** es una aleación formada principalmente de cobalto, aluminio y níquel, aunque también puede contener hierro, cobre y en ocasiones titanio, su uso principal es en aplicaciones magnéticas.

La **Alpaca** también llamada Plata Alemana, es una aleación ternaria compuesta por zinc, cobre y níquel, con un color y brillo parecido a la plata, entre las aplicaciones se encuentran la fabricación de vajillas de mesa, cremalleras, objetos de bisutería, diales de los aparatos de radio, instrumentos quirúrgicos y dentales y reóstatos. El **nichromo** es un material obtenido de una aleación de níquel, cromo y hierro, con éste material se pueden hacer cables que disipan una gran cantidad de calor, proceso que es aprovechado, por ejemplo, por las tostadoras El **oro blanco** es una aleación de oro y algún otro metal blanco, como la plata, el platino, paladio, o níquel, muchas veces recubierta de rodio de alto brillo (acabado espejo), debido al brillo ligeramente apagado del metal resultante en algunas mezclas. Y el **zinalco**, que es una mezcla de zinc, aluminio y cobre.

Ahora existen aleaciones con memoria de forma, estos materiales tienen grandes aplicaciones en las prótesis médicas, ya que sin importar las variaciones de temperatura, al regresar a la temperatura original, recuerdan la forma que tenían al principio.

Siendo las aleaciones mezclas homogéneas también llamadas disoluciones su modelo de partículas sería el siguiente:

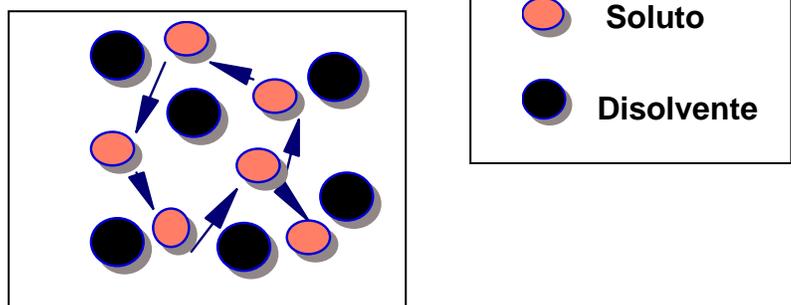


3. Coloides y efecto Tyndall (postres y golosinas)

Las disoluciones y las suspensiones son mezclas que tienen dos componentes, La diferencia está en el tamaño de las partículas del soluto. En una disolución, esas partículas son aproximadamente del tamaño de las moléculas, en una suspensión, en cambio, son suficientemente grandes para que se les pueda filtrar. Hay un tercer tipo de mezcla, con dos componentes también, llamados coloides. Las partículas que hay en un coloide son más grandes que las moléculas, pero suficientemente pequeñas para mantenerse en suspensión permanente (entre los 10 y los 10000 nanómetros). Los coloides a simple vista parecen disoluciones, es difícil captar la diferencia entre un coloide y una disolución, pero las partículas de un coloide tienen tamaño suficiente para actuar como espejos pequeños y reflejar la luz. Si lanzas un rayo de luz a través de un coloide, verás ese rayo perfectamente, a eso se le conoce como el efecto Tyndall. Se le conoce así en honor a su descubridor: John Tyndall (1820-1893).³⁴

El nombre de coloide proviene de la raíz griega *kolas* que significa *que puede pegarse*. Este nombre hace referencia a una de las principales propiedades de los coloides: su tendencia espontánea a agregar o formar coágulos. Los coloides presentan **movimiento browniano**, que es el movimiento aleatorio que se observa en algunas partículas nanoscópicas que se hallan en un medio fluido (por ejemplo polen en una gota de agua). Recibe su nombre en honor a Robert Brown quien lo describe en 1827. El movimiento aleatorio de estas partículas se debe a que su superficie es bombardeada incesantemente por las moléculas del fluido sometidas a una agitación térmica. Tanto la difusión como la ósmosis son fenómenos basados en el movimiento browniano.

Un modelo de partículas de un coloide sería el siguiente:



³⁴<http://es.wikipedia.org/wiki/Coloide>

4. Suspensiones (medicamentos)

Las suspensiones son mezclas formadas por sólido en polvo (sólido) o pequeñas partículas no solubles (fase dispersa) que se dispersan en un medio líquido (dispersante o dispersora).

Al mezclar agua con tierra y agitar rápidamente, se pueden observar las partículas mayores sedimentándose con cierta rapidez, mientras que las partículas más pequeñas permanecen en suspensión durante algún tiempo. Muchos medicamentos, jugos y algunas pinturas se presentan en forma de suspensiones, por eso sus etiquetas dicen “agítese antes de usarse”.³⁵

Las suspensiones presentan las siguientes características cualitativas:

- Sus partículas son mayores que las disoluciones y los coloides, lo que permite observarlas a simple vista .
- Sus partículas se sedimentan si las suspensiones se dejan en reposo.
- Las suspensiones no atraviesan los filtros y se enturbian al agitarlas.

Cuando dos líquidos no miscibles (no solubles) se colocan en el mismo recipiente y este se agita, los componentes se enturbian. Así se forman las emulsiones.

Ejemplos de suspensiones son:

- Algunos medicamentos
- Agua y arena
- La arena mezclada con el cemento
- Las aguas frescas elaboradas con frutas naturales
- Algunas pinturas vinílicas

Se pueden separar por métodos como la decantación y la filtración.

³⁵[http://es.wikipedia.org/wiki/Suspension_\(quimica\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Suspension_(quimica))

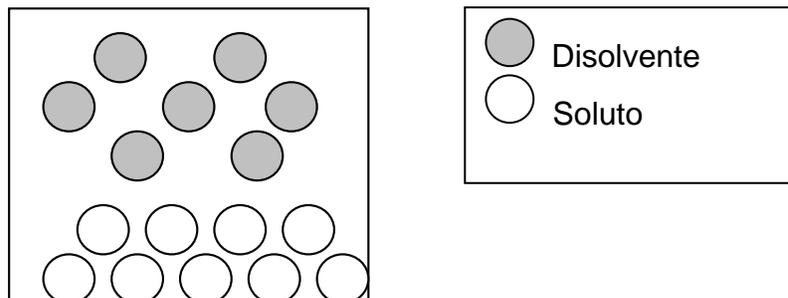
Pasta de dientes, un líquido suspendido en un sólido

La **pasta de dientes** o **dentífrico** se usa para la limpieza dental, casi siempre con un cepillo de dientes. Suelen contener flúor como monofluorofosfato de sodio ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) y fluoruro de sodio (NaF).³⁶

La primera pasta dentífrica fue creada por los egipcios hace 4000 años y era llamada *clister*. Para fabricarla, se mezclaba piedra pómez pulverizada, sal, pimienta, agua, uñas de buey, cáscara de huevo y mirra. En Grecia y Roma, las pastas de dientes estaban basadas en orina. Sin embargo, el dentífrico no sería de uso común hasta el siglo XIX.

A comienzos del siglo XIX, la pasta de dientes era usada con agua, pero los antisépticos bucales pronto ganarían popularidad. Los dentífricos tenían tiza, ladrillo pulverizado, y sal como ingredientes comunes. El tubo flexible donde se envasa la pasta fue obra de la empresa Colgate.

Un modelo de partículas de una suspensión es:



³⁶<http://helektron.com/2008/04/29/invento->

5. EMULSIONES (helados)

Una **emulsión**, es una mezcla estable (si se le agrega un emulsionante) y homogénea de dos líquidos que normalmente no pueden mezclarse, (son inmiscibles entre ellos), tales como el aceite y el agua. Cuando estos dos líquidos están en un mismo recipiente se denominan fases. Ejemplos comunes de emulsiones son la leche, la mayonesa, el helado y el fluido de corte que se emplea en metalurgia. Las emulsiones pueden ser coloides reales o mezclas menos estables, como ciertos aliños de ensalada.³⁷

La mayor parte de las emulsiones constan de un líquido polar, como el agua; y otro apolar, como los aceites, hidrocarburos y la mayoría de disolventes orgánicos. Por este motivo tradicionalmente se denominan *agua* y *aceite* a los dos componentes de la emulsión. Una emulsión puede deshacerse, (separarse los dos líquidos) por factores como la manipulación mecánica o por efectos químicos, como cuando la leche es cortada por vinagre o zumo de limón o por desestabilización eléctrica del coloide.

Un emulgente o emulsionante, es una sustancia que ayuda a la formación de una emulsión, como lo es la yema de huevo en la mayonesa. Otro tipo de emulsionante es el detergente, que se une tanto a las grasas como al agua, manteniendo gotas microscópicas de grasa en suspensión.

La emulsión es un sistema de dos fases que consta de dos líquidos parcialmente miscibles, uno de los cuales es dispersado en el otro en forma de glóbulos. La fase dispersa, discontinua o interna es el líquido desintegrado en glóbulos. El líquido circundante es la fase continua o externa. La suspensión es un sistema de dos fases muy semejante a la emulsión, cuya fase dispersa es un sólido. La espuma es un sistema de dos fases similar a la emulsión, en el que la fase dispersa es un gas. El aerosol es lo contrario de la espuma: el aire es la fase continua y el líquido la fase dispersa. Un agente emulsivo es una sustancia que se suele agregar a una de las fases para facilitar la formación de una dispersión estable.

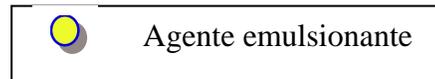
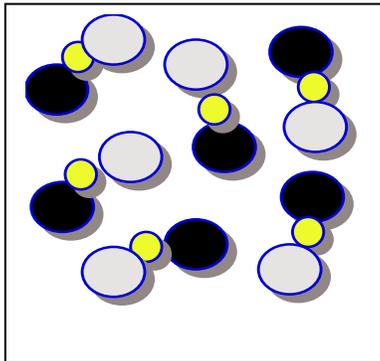
³⁷<http://es.wikipedia.org/wiki/Emulsion>

En el helado existen dos emulsiones, la dispersión de grasa en agua y la de aire dentro del producto congelado. Los tipos de emulsionantes más extensamente empleados en la elaboración de helados son los mono-diglicéridos de los ácidos grasos. Estos se obtienen haciendo reaccionar las grasas (triglicéridos) con glicerina.

El ingrediente funcional de los mono-diglicéridos es el 1-mono glicérido, que consta de una parte hidrófila (glicerina) y de una cadena lipófila de ácido graso. En una mezcla grasa/agua, el mono glicérido se colocará, durante el proceso, en la capa interfacial entre ambas, orientando la parte de glicerina hacia la fase acuosa y la cadena de ácido graso hacia la fase grasa. Esto reduce la tensión superficial e impide la floculación de los glóbulos de grasa, evitando así la separación de las dos fases.

Otro tipo de emulsionante que se utiliza a veces en los helados es el polisorbato.

El modelo de partículas para una emulsión es:



6. Solubilidad y factores que la afectan (productos de limpieza y refrescos)

La **solubilidad** es una medida de la capacidad de una determinada sustancia para disolverse en otra. Puede expresarse en moles por litro, en gramos por litro, o en porcentaje de soluto; en algunas condiciones se puede sobrepasarla, denominándose a estas disoluciones saturadas. El método preferido para hacer que el soluto se disuelva en esta clase de disoluciones es calentar la muestra. La sustancia que se disuelve se denomina soluto y la sustancia donde se disuelve el soluto se llama disolvente. No todas las sustancias se disuelven en un mismo disolvente, por ejemplo en el agua, se disuelve el alcohol y la sal. El aceite y la gasolina no se disuelven. En la solubilidad, el carácter polar o apolar de la sustancia influye mucho, ya que, debido a estos la sustancia será más o menos soluble.³⁸

Efecto de la temperatura y presión en la solubilidad

La mayoría de los sólidos se disuelven mejor en un líquido a medida que la temperatura aumenta; es decir, un incremento en la temperatura provoca un aumento en la solubilidad de los sólidos.

En general, los gases son más solubles en agua fría y cuando aumenta la temperatura tienden a abandonar en forma de burbujas las disoluciones en que se encuentran, porque la solubilidad de un gas en un líquido disminuye al aumentar la temperatura.

La solubilidad de los gases en los líquidos se puede aumentar al incrementar la presión de los primeros.

³⁸<http://es.wikipedia.org/wiki/Solubilidad>

¿La Chispa de la vida?

Todos hemos tomado refrescos alguna vez. Pero ¿Qué son en realidad? Los refrescos son, en general, mezclas líquidas endulzadas, saborizadas, aciduladas, coloreadas, carbonatadas y, a veces, conservadas mediante un aditivo químico. Estos líquidos pueden endulzarse con azúcar o con aspartame (producto sintético) de bajas calorías y gran poder endulzante, que da lugar a los populares refrescos de dieta.³⁹

El origen de los refrescos gaseosos se remonta a los antiguos griegos que apreciaban las aguas minerales por sus propiedades medicinales y refrescantes. En 1767, Joseph Priestley encontró una manera de carbonatar el agua por medios artificiales sin imaginar los capitales efectos de su descubrimiento. En su método obtenía el bióxido de carbono CO₂ haciendo reaccionar una sal sódica (generalmente bicarbonato de sodio) con un ácido, razón por la que aún se les llama sodas a los refrescos gaseosos.

En 1860 ya había en Estados Unidos 123 fábricas de sodas de diferentes sabores: piña, cereza, naranja, manzana, fresa, zarzamora, pera, etcétera.

Un saborizante artificial puede contener más de 24 compuestos químicos diferentes (extractos o sintéticos). Los sabores de cola son todavía más complejos y sus formulaciones son un secreto celosamente guardado. En ocasiones los fabricantes incluyen ingredientes que hacen más difícil el análisis químico por parte de los competidores. Los sabores de cola contienen cafeína, un estimulante suave.

Cuando se emplean extractos aceitosos de fruta que flotan sobre el agua, se debe añadir un emulsificante a fin de impedir que los aceites se separen de la bebida.

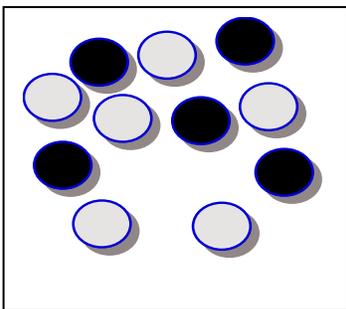
Los colorantes más empleados en los refrescos son las anilinas sintéticas, aprobadas por la Secretaría de Salud. Los colorantes naturales de frutas no son tan estables ni tan intensos, por lo que casi no se emplean.

³⁹Córdova Frunz. José Luis. La química y la cocina. Pág. 27. Ed. Fondo de Cultura.

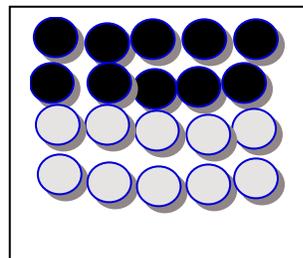
El último paso antes de embotellar la bebida, es introducir el gas, que casi siempre es CO_2 . Este proceso no es nada fácil, pues es necesario forzar el gas a disolverse en el líquido. Esto se hace a bajas temperaturas y a través de presión e inmediatamente después la botella o la lata se sella para evitar que el bióxido de carbono se escape. El CO_2 en disolución da carácter ácido a la bebida pero, en ocasiones, se añaden otros ácidos: fosfórico, cítrico, tartárico y málico. Excepto el primero (empleado en los refrescos de cola) todos los demás son ácidos presentes en las frutas. El ácido mejora el sabor y ayuda a preservar al refresco del ataque microbiano. Para tal efecto se añade también un conservador (comúnmente benzoato de sodio) al 0.04% aproximadamente.

Hay una observación interesante, al destapar un refresco gaseoso, este comienza a burbujear, pues disminuye la presión sobre el líquido y se rompe el equilibrio que mantenía el gas disuelto. Sin embargo, al poco rato de destapado se suspende el burbujeo, hasta que se vierte el refresco en un vaso. Lo anterior es debido a que el líquido en la botella desprende CO_2 que se acumula en el cuello de la botella, el cual equilibra la presión de vapor del gas de la disolución. Cuando se pone en un vaso se produce el burbujeo porque no hay suficiente CO_2 en el ambiente, como para neutralizar la tendencia a separarse de la disolución y, además, porque el vaso está a mayor temperatura que el refresco con lo que disminuye la solubilidad del gas.

Miscible (que se mezcla o disuelve)



Inmiscible (que no se mezcla)



7. Concentración (Bebidas)



Diluido

Concentrado

Estos vasos, que contienen un tinte rojo, demuestran cambios cualitativos en la concentración. Las disoluciones a la izquierda están más diluidas, comparadas con las soluciones más concentradas de la derecha.

La **concentración** es la magnitud química que expresa la cantidad de un elemento o un compuesto por unidad de volumen. En el SI (Sistema Internacional de Unidades) se emplean las unidades mol/l. Cada sustancia tiene una solubilidad, que es la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en un disolvente, y depende de condiciones como la temperatura, presión, y otras sustancias disueltas o en suspensión. En química, para expresar cuantitativamente la proporción entre un **soluto** y el **disolvente** en una **disolución**, se emplean distintas unidades: *molaridad, porcentaje en peso, porcentaje en volumen, partes por millón, etcétera.*⁴⁰

Porcentaje por masa

El porcentaje en masa se define como los gramos de soluto (sustancia que se disuelve) por cada 100 gramos de disolución:

$$\% \text{masa} = \frac{\text{m de soluto}}{\text{m de disolucion}} \cdot 100$$

Ejemplo: Si se disuelven 20 gramos de azúcar en 60 litros de agua (densidad 1g/cm³) el porcentaje en masa será:

⁴⁰<http://es.wikipedia.org/wiki/Concentraci%C3%B3n>

$$\% \text{ masa} = 100 \cdot 20 / (20 + 60) = 25\%$$

Ó, para distinguirlo de otros porcentajes: 25% en masa.

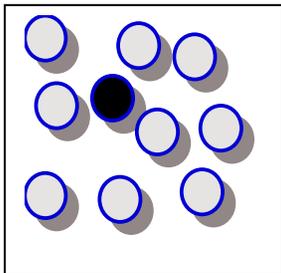
Porcentaje por volumen

Expresa el volumen de soluto por cada cien unidades de disolución. Se suele usar para mezclas gaseosas en las que el volumen es un parámetro importante a tener en cuenta. Es decir, el porcentaje que representa el soluto en el volumen total de la disolución. Suele expresarse como volumen de soluto/100 volúmenes de disolución, o simplificado como «% v/v»

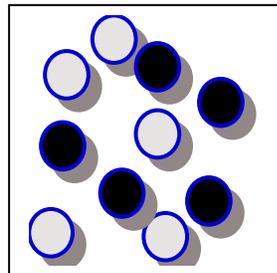
El porcentaje en volumen se calcula de forma similar al porcentaje en masa, pero empleando volúmenes en lugar de masas, evidentemente se suele utilizar para líquidos o gases:

$$\% \text{ volumen} = \frac{\text{v del soluto}}{\text{v de disolucion}} \cdot 100$$

Ejemplo: si se tiene una disolución del 20% en volumen (habitualmente 20%v) de alcohol en agua quiere decir que se tienen 20ml de alcohol por cada 100ml de disolución.



Esta mezcla contiene 10 %
de soluto



Esta mezcla contiene 50 %
de soluto

8. Los elementos y la vida.

La Química del cuerpo humano

Un 61% de lo que ves cuando te miras en un espejo es oxígeno. Tu organismo es todo un laboratorio en el que hay muchos otros elementos.

Los elementos esenciales del organismo según su fracción de masa corporal			
Oxígeno	61%	Hierro	60 p. p. m.
Carbono	23%	Flúor	37 p. p. m.
Hidrógeno	10%	Zinc	33 p. p. m.
Nitrógeno	2.6 %	Cobre	1 p. p. m.
Calcio	1.4%	Manganeso	0.2 p. p. m.
Fósforo	1.1%	Estaño	0.2 p. p. m.
Azufre	0.2%	Yodo	0.2 p. p. m.
Potasio	0.2%	Níquel	0.1 p. p. m.
Sodio	0.14%	Molibdeno	0.1 p. p. m.
Cloro	0.12%	Vanadio	0.1 p. p. m.
Magnesio	270 p. p. m.	Cromo	0.03 p. p. m.
Silicio	260 p. p. m.	Cobalto	0.02 p. p. m.
p. p. m. =partes por millón			

¿De qué estamos hechos? La respuesta no es tan sencilla como decir “de carne y hueso”. Si pudieras descomponer todo tu cuerpo ahora mismo, encontrarías en él diversos elementos químicos que día a día entran en ti, unos para salir al cabo de un tiempo y otros para quedarse y hacerte como eres. Sin embargo, hay algunos cuya función no se conocen.

Estos son algunos ejemplos de elementos que forman tu cuerpo (tomando como base un hombre adulto que pesa 70 kg), dónde los puedes encontrar y qué función realizan dentro de él:

GERMANIO, 5 miligramos

El hecho de que en nuestro organismo haya germanio, puede explicar por qué es bueno que consumamos ajo y ginseng, ya que ambos lo contienen.

SILICIO, 1 gramo

Este elemento -que tenemos en nuestro organismo como dióxido de silicio (cuarzo)- es necesario para el crecimiento de los huesos y también se encuentra en la piel. El pan y los cereales son su fuente principal, también se encuentra en los nabos.

OXÍGENO, 4.2 kilogramos

Aproximadamente el 60% del cuerpo humano es oxígeno, principalmente presente en el agua, cuyo 89% de su peso corresponde a este elemento. El oxígeno resulta totalmente imprescindible para todos los animales, ya que es necesario para metabolizar los nutrimentos. El cerebro humano lo necesita para funcionar, y si le falta, empieza a morir en el plazo de pocos minutos. La falta de oxígeno a alturas considerables genera la llamada hipoxia. Por el contrario los buzos no deben respirar oxígeno a más de 10 metros de profundidad porque puede resultar fatal.

COBALTO, 2 miligramos

Necesitamos cobalto como parte de la vitamina B12, que tonifica el sistema nervioso. Además, a diferencia de otros animales, los humanos no podemos producir esta vitamina por nosotros mismos y tenemos que obtenerla de alimentos como la sardina, el salmón y los huevos o robársela a las bacterias que viven en nuestro intestino. Necesitamos 1.5 gramos de cobalto al día, pero en forma de vitamina B12. No es recomendable su abuso, ya que es conocido como un agente cancerígeno. Con todo, si hablamos de elementos que empiezan con la C, no podía pasarse por alto el carbono (C), del que tenemos 15 kg. "es totalmente esencial para el ser humano, ya que es parte de los nutrimentos de nuestro organismo, que son los lípidos, proteínas, carbohidratos y vitaminas". Y también tenemos al calcio (Ca) 1.2 kg; cloro (Cl) 95 g; cobre (Cu) 70 mg; y Cromo 2 mg.

FLÚOR, 6 gramos

Es indispensable para el organismo, al igual que el fluoruro (F-), pero sólo en pequeñas dosis. Es el treceavo elemento más abundante en la corteza terrestre. Lo obtenemos de alimentos como el pollo, el cerdo, los huevos, las papas, el queso, el té y el pescado, ya que el mar contiene gran cantidad. En nuestro cuerpo, la mayor parte se encuentra cubriendo nuestros dientes.

BROMO, 260 miligramos

Imagina un medicamento contra el Viagra y tendrás el bromo, que obtenemos a través de la lechuga, el apio, la sal y algunas especias y que es necesario para el funcionamiento de algunas macromoléculas. En su forma negativa de bromuro (Br-), apaga el impulso sexual y por eso se prescribía en Inglaterra en tiempos de la reina Victoria I (1819-1901), cuando el sexo era considerado pecaminoso. Es muy fácil encontrarlo en el agua de mar. El bromuro solía recetarse para tratar desórdenes psiquiátricos y también se administraba como sedante. Actualmente ya no se usa en el ser humano debido a que es ligeramente tóxico, pero su característica de aditivo para la gasolina lo hace ser el consentido de la industria petrolera.

HIDRÓGENO, 7 kilogramos

El hidrógeno que los alquimistas llamaron algún tiempo "aire inflamable" y cuyo nombre en griego significa agua formándose, es parte de las moléculas de todas las células vivas y es el elemento más abundante en el cuerpo humano en cuanto a número de átomos y el tercero más abundante en la Tierra detrás del oxígeno y el silicio. Nuestro organismo necesita aproximadamente 2.5 litros de agua al día para mantenerse sano, ya que resulta indispensable para muchos procesos vitales. Es importante ingerir agua, porque el hidrógeno que contiene, mantiene el equilibrio en nuestro organismo. Pero el agua también puede llegar a matar, si se administra mucha cantidad a una persona deshidratada puede alterar el contenido de sodio y potasio en el músculo cardíaco, lo que provoca un ataque cardíaco masivo.

YODO, 20 miligramos

Es esencial en la nutrición. Se encuentra principalmente en la glándula tiroides, que produce las hormonas encargadas de regular la velocidad del metabolismo de cada organismo. Se usa en el tratamiento del hipertiroidismo y como antiséptico. La sal de yodo es opaca a los rayos X, por lo que, combinada con otros, se usa para contrastar las placas de riñones, entre otros órganos. La OMS promovió que para el 2000, toda la sal de mesa estuviera yodatada con 15 miligramos por kilo. Así, una ingestión diaria de unos 5 gramos de sal proporciona el yodo necesario.

LITIO, 7 miligramos

El cuerpo humano necesita tener litio para el correcto desempeño del sistema nervioso. Se encuentra muy extendido en el mundo natural y, por esta razón, lo tomamos a través de distintos alimentos como las papas, la lechuga y la col. En 1945 se descubrió el efecto sedante de la col en cobayas ya que actúa interfiriendo con un mensajero químico del cerebro que es producido en exceso, por lo que se utiliza para tratar a pacientes maniaco-depresivos.

POTASIO, 140 gramos

Su símbolo es K, debido a que su nombre en alemán es Kalium. Es importante consumir este elemento, ya que es necesario para la transmisión de impulsos nerviosos. La ausencia de potasio resulta en parálisis de los músculos y deficiencias cardíacas. Es difícil no consumir potasio, ya que se encuentra en diversos alimentos, como las uvas, las pasas, los plátanos, las papas, el tocino, el chocolate y, sobre todos, levadura alimenticia, salvado y café instantáneo. Como quiera, una fuerte dosis de cortisona, vómitos continuos o diarreas pueden causar una pérdida de potasio que se conocen como hipokilemia y cuyos síntomas son náuseas, mareo y debilidad corporal. En Estados Unidos, las ejecuciones se realizan con una inyección cloruro potásico, que bloquea el movimiento de las células nerviosas que controlan el corazón y detiene su latido.

FÓSFORO, 780 gramos

En la naturaleza el fósforo se encuentra sólo como fosfato (un átomo de fósforo junto a cuatro de oxígeno). Existe en el esqueleto como fosfato de calcio aunque también hay gran cantidad en el cerebro. Es imprescindible para el ser humano ya que es uno de los componentes del ADN. Además forma parte del ATP (Ácido Adenosintrifosfórico) que se encarga de proporcionar energía al organismo cuando lo necesita. Los alimentos más ricos en fosfato son el atún, el pavo, el pollo, el huevo, cereales y carne.

NÍQUEL, 15 miligramos

Si te gusta tomar té como los ingleses, entonces nunca te hará falta el níquel. Necesitamos muy poco de este metal y no está claro si resulta indispensable, aunque se sabe que si lo es para los animales (se cree que se ausencia provoca menor crecimiento) En algunas personal el níquel metálico puede provocar dermatitis por contacto.

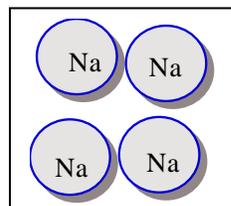
MOLIBDENO, 5 miligramos

Es parte de una enzima hepática (aldehído oxidasa) que, contribuye a que volvamos a estar sobrios después de una borrachera, ya que se encarga de eliminar el alcohol de nuestro organismo. Entre los alimentos que contienen molibdeno están el cerdo, el hígado, el borrego, los huevos, las semillas de girasol y la avena. La ingestión no debe ser mayor a 0.4 miligramos de molibdeno ya que puede ser tóxico.

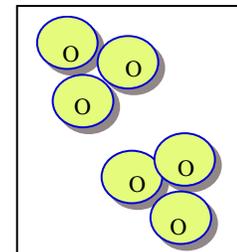
SELENIO, 14 miligramos

Cada célula de nuestro cuerpo contiene casi un millón de átomos de selenio (las zonas con mayores niveles son el cabello, los riñones y los testículos) que nos protegen contra el cáncer y la infertilidad. Es un antioxidante natural, pero si una persona tiene un exceso de este elemento, aunque sea mínimo, puede sufrir envenenamiento. Se recomienda ingerir 75 microgramos diarios, que se puede obtener con los cereales y el pan integral, algunos alimentos como las nueces de Brasil, el atún, salmón, bacalao, cacahuates y algunos hongos contienen mayor cantidad de este elemento.

Los elementos químicos están formados por átomos iguales, que pueden encontrarse solos o agrupados como moléculas.



Átomos de sodio



Moléculas de ozono

9. ¿Un millar de compuestos?

¿Has pensado alguna vez cómo está compuesto nuestro planeta? La Tierra está formada por una serie de sustancias que se unen, se mezclan y se combinan para formar esa gran gama de materiales que se encuentra en los tres estados de la materia y forma las diferentes capas de la Tierra: la Geosfera (sólida), la hidrosfera (líquida), y la atmósfera (gaseosa), todas permanecen en constante agitación existiendo transferencia de materia entre ellas, y absorbiendo parte de la energía radiante que llega del Sol. La biosfera, o conjunto de los seres vivos depende de estas tres capas. Cada una posee componentes indispensables para la vida de los seres vivientes, así como otros que el ser humano extrae para su beneficio como materia prima (minerales metálicos, petróleo, carbón, sal, agua, azufre, calizas, arcillas e incluso oxígeno y nitrógeno del aire, etcétera), los cuales transforma en diversos productos terminados (jabones, dentífricos, medicamentos, abonos, plásticos, papel, fibras, explosivos, electrodomésticos, automóviles, sustancias alimentarias elaboradas y sintéticas, etcétera), como consecuencia del desarrollo científico y tecnológico de una sociedad industrial que provee de muchos bienes y servicios, pero al mismo tiempo produce desechos, subproductos y residuos que dañan el ambiente.

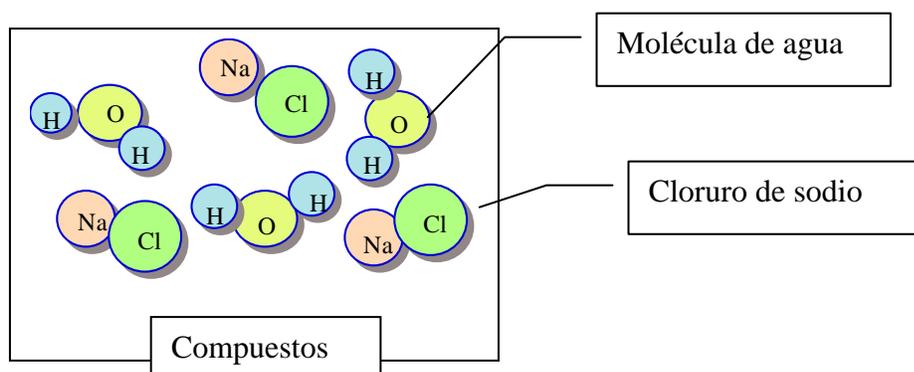
En química, un **compuesto** es una sustancia formada por la unión de 2 ó más elementos de la tabla periódica, en una razón fija. Una característica esencial es que tiene una fórmula química. Por ejemplo, el agua es un compuesto formado por hidrógeno y oxígeno en la razón de 2 a 1 (en número de átomos).⁴¹

En general, esta razón fija es debida a una propiedad intrínseca. Un compuesto está formado por moléculas o iones con enlaces estables y no obedece a una selección humana arbitraria. Por este motivo el bronce o el chocolate son denominados mezclas o aleaciones pero no compuestos.

Los elementos de un compuesto no se pueden dividir o separar por procesos físicos (decantación, filtración, destilación, etcétera), sino sólo mediante procesos químicos

⁴¹http://es.wikipedia.org/wiki/Compuesto_qu%C3%ADmico

Los compuestos tienen diferentes propiedades físicas y químicas que las de sus elementos constituyentes. Éste es uno de los criterios principales para distinguir un compuesto de una mezcla de sustancias. Las propiedades de las mezclas son generalmente similares a las propiedades de sus constituyentes, o están relacionadas. Una mezcla tiene una composición variable, un compuesto tiene una composición fija. Una mezcla es una unión física de sustancias, un compuesto es una unión de elementos mediante una reacción química.



ANEXO K

PREGUNTAS PARA INTEGRAR EN LAS INVESTIGACIONES

Tema 1. Ensaladas, salsas y aderezos (mezclas homogéneas y heterogéneas).

¿Qué es una mezcla?

¿Cómo se nombran sus componentes?

¿Cómo se clasifican?

¿Qué tipos de mezclas son las salsas y los aderezos?

¿Cómo se preparan?

¿Cómo se pueden separar?

¿Qué importancia tiene el uso de este tipo de mezclas?

¿Cómo se ve una mezcla a nivel molecular?

Actividades propuestas:

- Cuadro comparativo de características de mezclas homogéneas y heterogéneas.
- Contenido y forma de elaborar algunas salsas y aderezos.
- Comparación de contenidos de salsas de diversas marcas.
- Efectos en el cuerpo humano por el abuso en el consumo de salsa Valentina.
- Elaborar ensalada y aderezo (salsa catsup, mayonesa, Valentina, etcétera).

Tema 2. Aleaciones (disoluciones).

¿Qué son las disoluciones?

¿Qué características diferencian a una disolución verdadera de un coloide y de una suspensión?

¿Cómo se llaman los componentes de una disolución?

¿Qué es el latón, el pewter, el bronce y el zinalco?

¿Cómo se elaboran las monedas?

¿Cómo se produce el acero, cuántos tipos de acero hay y qué metales contienen?

¿Qué importancia tiene el uso de aleaciones en la industria?

¿Qué significa que una joya de oro sea de 10 quilates?

¿Qué tipo de aleaciones se usan en la odontología y en la medicina?

Actividades propuestas:

- Tabla de composición de diversas aleaciones metálicas.
- Maqueta de planta siderúrgica.
- Maqueta con muestras de diversas aleaciones.
- Carteles o mapas de usos de las aleaciones.
- Tabla periódica con usos del metal y de las aleaciones.
- Elaborar alguna solución líquida (productos de limpieza, tocador, alimentos, etcétera).

Tema 3. Postres y golosinas (coloides y efecto Tyndall).

¿Qué es un coloide?

¿Cuál es el tamaño de las partículas de los coloides?

¿Qué características permiten diferenciar a un coloide de una disolución y de una suspensión?

¿Qué es el efecto Tyndall?

¿Se pueden separar los coloides? Justifica tu respuesta.

Investigar diversos coloides (clara de huevo, leche, gelatina, pinturas, etcétera).

¿Cómo se elabora un coloide?

¿Qué usos tienen?

Actividades propuestas:

- Mapa mental con diversos coloides.
- Experimentos de identificación de coloides por efecto Tyndall.
- Elaborar gelatina, gomitas o flan.

Tema 4. Medicamentos (suspensiones).

¿Qué es una suspensión?

¿Cómo se diferencia una suspensión de una disolución y de un coloide?

¿Qué se entiende por fase dispersa y fase dispersora?

¿Qué medicamentos son suspensiones?

¿Qué otras suspensiones existen?

¿Cómo se pueden separar?

¿Qué importancia tienen las suspensiones para el ser humano?

Actividades propuestas:

- Modelo de partículas de una suspensión.
- Elaboración de aguas de horchata y tamarindo.
- Elaborar néctar de frutas.
- Elaborar pasta de dientes.

Tema 5. Los helados (emulsiones).

¿Qué es una emulsión?

¿Qué se requiere para emulsificar dos o más sustancias que no se mezclan?

¿Qué es y cómo funciona un agente emulsificante?

Investigar ejemplos de emulsiones en la vida diaria.

¿Qué productos de belleza son emulsiones?

¿Qué tipo de mezclas son los diversos productos de belleza que hay en el mercado?

¿Qué solutos y qué disolventes contienen estos productos?

¿Qué es y cómo se elabora la mayonesa?

¿Cómo se elabora un helado?

Actividades propuestas:

- Tabla de contenidos de diversos productos de belleza, identificando soluto y disolvente o fase dispersa y fase dispersora.
- Modelo de partículas de la formación de una emulsión.
- Elaborar un helado o una crema.

Tema 6. Productos de limpieza y refrescos (solubilidad y factores que la afectan).

¿Qué es la solubilidad?

¿Qué significa miscible e inmiscible?

¿Cómo se pueden representar las partículas de una disolución acuosa de sal y una de azúcar?

- ¿De qué depende que una sustancia se disuelva en otra?
- ¿Qué factores afectan la solubilidad?
- ¿Cómo afecta la temperatura a la solubilidad de sólidos y líquidos?
- ¿Cómo afecta la presión y la temperatura a la solubilidad de gases?
- ¿Qué tipo de mezclas son los refrescos y las bebidas carbonatadas?
- ¿Cuántos solutos y disolventes contienen?
- ¿Qué gas contienen los refrescos y cómo lo agregan?
- ¿Qué pasa con el gas disuelto en un refresco cuando lo destapas o lo calientas?
- ¿Por qué hay mayor población de peces en aguas frías que en templadas?

Actividades propuestas:

- Modelos de partículas de una disolución de agua con sal y de agua con azúcar.
- Experimento de solubilidad de gases en refrescos.
- Elaborar pinol, disolución de cloro comercial, suavizante de telas, etcétera.
- Experimento de solubilidad con solutos sólidos y líquidos variando la temperatura.

Tema 7. Bebidas (concentración).

- ¿Qué es la concentración?
- ¿Cómo se calcula la concentración porcentual de una disolución?
- ¿Qué porcentajes de soluto(s) y disolvente contienen las diferentes bebidas del mercado?
- ¿Qué tipo de mezclas son las pinturas y cómo se elaboran?

Actividades propuestas:

- Tabla comparativa de porcentajes de alcohol en las bebidas alcohólicas.
- Tabla comparativa de porcentajes de color para las diversas tonalidades de las pinturas.
- Concentrado de frutas y disoluciones.

Tema 8. Los elementos en tu vida.

- ¿Qué es un elemento?
- ¿Cuántos elementos químicos conocemos?

¿Cómo y dónde se encuentran clasificados?

¿Qué usos tienen?

¿Cómo se pueden obtener?

¿A nivel molecular cómo se pueden diferenciar los elementos de una mezcla y de un compuesto?

Actividades propuestas:

- Tabla periódica con los usos de los elementos más importantes para la vida.
- Maqueta con elementos constitutivos del hombre y nuestro planeta.
- Experimento ensayos a la flama para determinar composición de algunas sustancias.
- Línea de tiempo descubrimiento de los elementos.
- Realizar una electrólisis.

Tema 9. ¿Un millar de compuestos?

¿Qué es un compuesto?

¿Cómo se clasifican?

Compuestos importantes en la vida diaria.

¿Qué usos tienen?

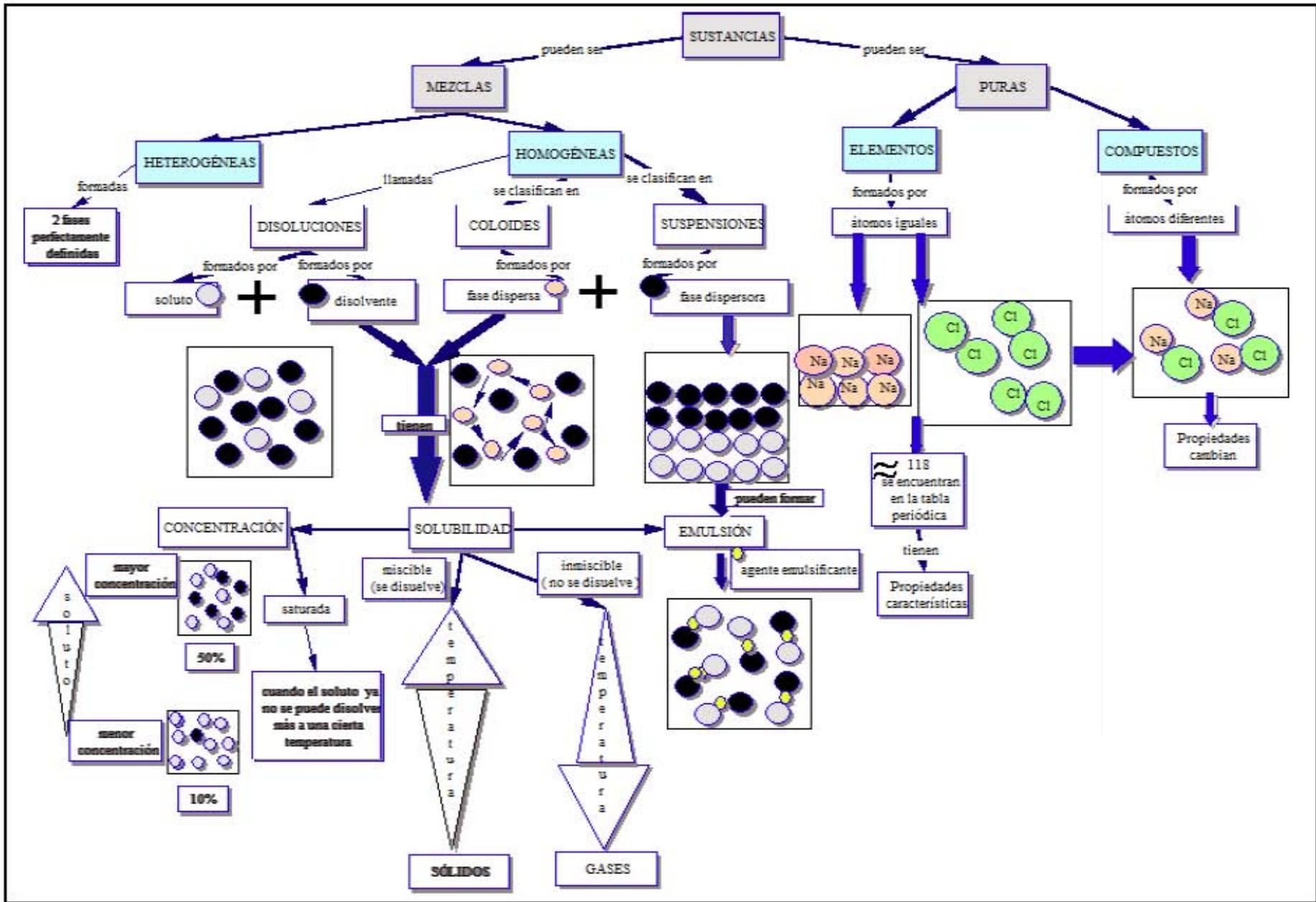
¿Cómo se pueden obtener?

¿A nivel molecular cómo se pueden diferenciar los compuestos de una mezcla y de un elemento?

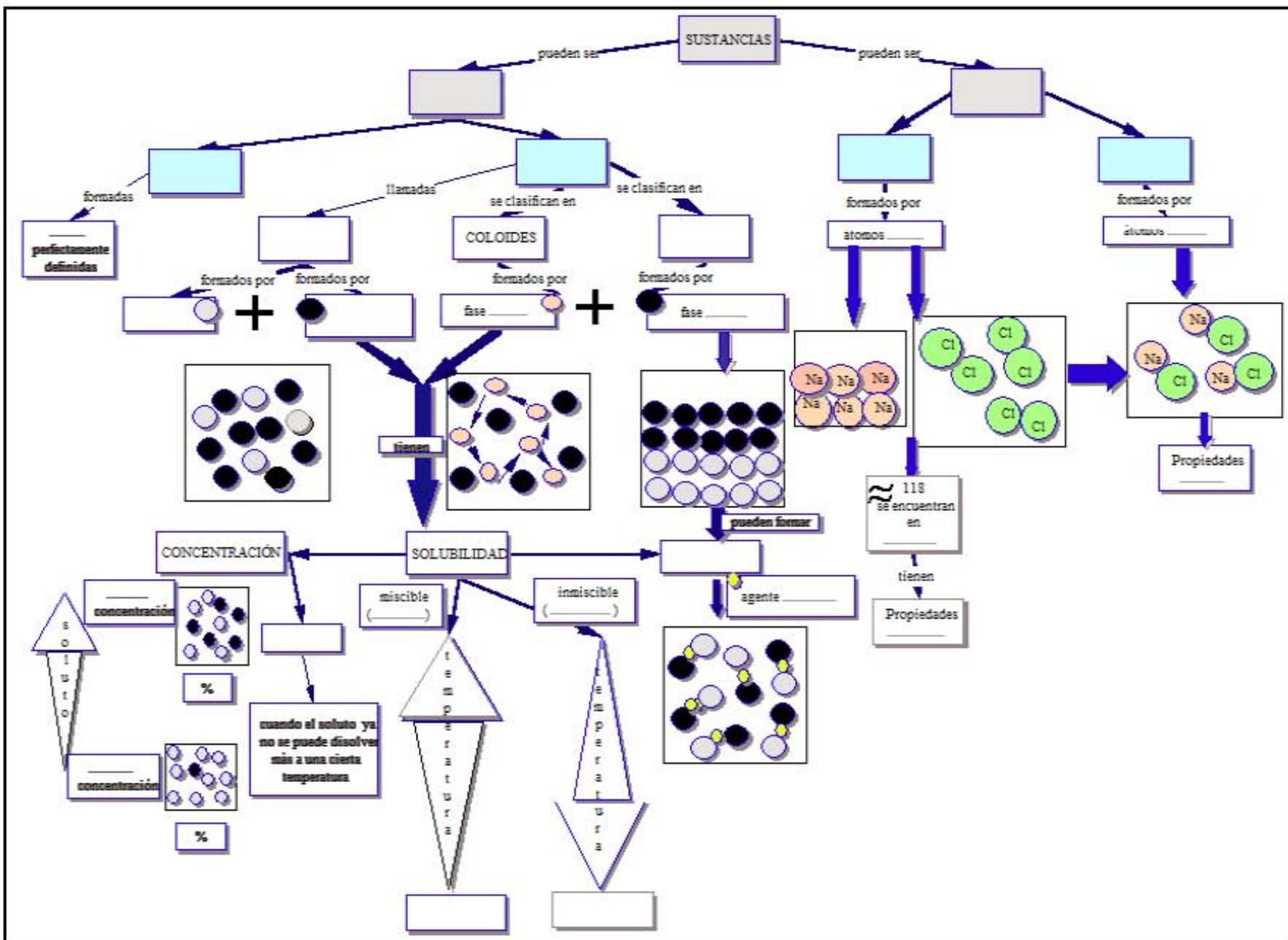
Actividades propuestas:

- Tablas con listado de compuestos y sus usos y aplicaciones.
- Maqueta con moléculas de diferentes compuestos.
- Muestras de diversos compuestos.
- Síntesis de un compuesto.

ANEXO L. Mapa general mezclado o puro



ANEXO M. Comprobación de aprendizajes: Llenar espacios en blanco



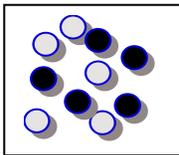
ANEXO N
Ejercicio de consolidación
Mezclado o puro

Nombre _____ Grupo _____

Selecciona la respuesta correcta a cada pregunta.

1. ¿Cuál imagen corresponde a una mezcla homogénea y cuál a una heterogénea?

Justifica tu respuesta.



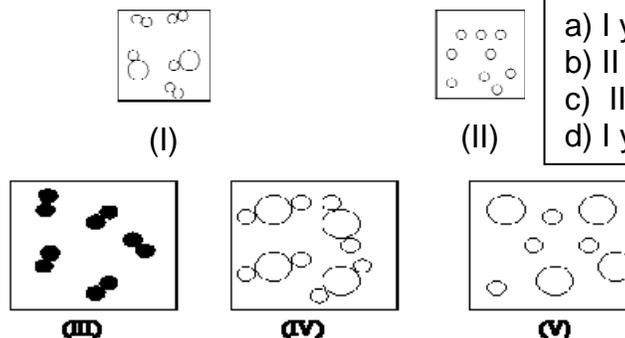
2. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es la correcta? Justifica tu respuesta.

- a) Sal de mesa, aire y ácido cítrico son compuestos.
- b) Argón, vidrio y platino son elementos.
- c) Agua destilada, aire y acero son mezclas.
- d) Ácido cítrico, monóxido de carbono y sacarosa son compuestos.

3. Se mezcla con agua un polvo gris y se filtra la mezcla. En el papel filtro queda un material de color negro y, después de evaporar el líquido filtrado, queda un residuo de color blanco. ¿Qué material crees que era la sustancia original de color gris? Justifica tu respuesta.

- a) Una mezcla
- b) Un compuesto
- c) Un elemento
- d) No dispongo de información suficiente para responder

4. Los siguientes esquemas representan muestras de diferentes materiales, indica la opción u opciones correcta(s) en cada caso: Justifica tu respuesta



- a) I y V es mezcla de elementos
- b) II y III son elementos
- c) II y IV son compuestos
- d) I y V son mezclas

5. Por destilación fraccionada de petróleo se obtienen gasolinas, queroseno, aceite mineral, parafinas, entre otros, por lo que podemos decir que el petróleo es: Justifica tu respuesta.

- A) Una mezcla
- b) Un compuesto
- c) Una aleación
- d) Un elemento

6. Es fácil separar el aceite del agua cuando están contenidos en un recipiente ya que ambos forman: Justifica tu respuesta.

- a) Mezcla homogénea
- b) Mezcla heterogénea
- c) Compuesto binario
- d) Disolución acuosa

7. De acuerdo con lo indicado en el “concepto químico de pureza”, ¿cuál de las siguientes sustancias tiene mayor grado de pureza? Justifica tu respuesta.

- a) Leche
- b) La tinta
- c) El agua oxigenada
- d) Agua de limón

8. Relaciona

- () Coloide 1. Cantidad de soluto disuelta en un volumen de mezcla.
- () Suspensión 2. Mezcla heterogénea con partículas tan grandes que pueden sedimentar.
- () Emulsión 3. Unión física de dos sustancias inmiscibles, ejemplo la leche y el helado.
- () Concentración 4. Capacidad de una sustancia para disolverse en otra.
- () Solubilidad 5. Acero, bronce, pewter, peltre.
- () Aleaciones 6. Presentan movimiento browniano y efecto Tyndall.

9. Pedro ingirió 5 vasos de cerveza (de 250 ml cada uno) en una fiesta, si sabemos que la cerveza contiene un 6% de alcohol, ¿Cuántos mililitros de alcohol ingirió en total?

BIBLIOGRAFÍA

1. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Reforma de la Educación Secundaria. Fundamentación Curricular. Ciencias. México, 2006.
2. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Educación Básica. Secundaria. Plan de Estudios 2006. México, 2006.
3. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Educación básica. Secundaria. Programa de Estudio 2006. Ciencias. México, 2006.
4. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Guía para la interpretación del programa de estudios de Ciencias III. México, 2007.
5. SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Reforma de la Educación Secundaria. Preguntas frecuentes para la línea curricular de formación científica básica. México, 2007.
6. GÓMEZ Pérez Juan, Romero Álvarez Juan Guillermo, Hernández Morales Alicia. Apuntes del diplomado en Estrategias de Aprendizaje Colaborativo. México, UNAM. 2008.
7. DÍAZ-BARRIGA Arceo Frida. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. 2° edición. McGraw-Hill. México, 2002.
8. DÍAZ-BARRIGA Arceo Frida. Enseñanza situada. McGraw-Hill. México, 2006.

Páginas Web.

Aprendizaje por proyectos:

[http://www.slideshare.net/camog70/aprendizaje-por-proyectos/Aurora La cueva](http://www.slideshare.net/camog70/aprendizaje-por-proyectos/Aurora+La+cueva)

http://w3.cnice.mec.es/recursos2/orientacion/01apoyo/op03_b3.htm

Aprendizaje cooperativo:

http://www.educa.madrid.org/portal/c/portal/layout?p_l_id=13380.148

http://w3.cnice.mec.es/recursos2/convivencia_escolar/1_3.htm

Aprendizaje basado en problemas:

<http://www.itesm.mx/va/dide/red/6/educacion/pbl.htm>

<http://www.pedagogica.edu.co:8080/porta/resumenproyecto>

<http://normalista.ilce.edu.mx/normalista>

Lecturas recomendadas.

1. Carrillo Chávez, Hernández Millán, Nieto Calleja. Ciencias tres. Pág. 76-103. Ed. Nuevo México.
2. Chávez, Limón. Química los orígenes de la materia. Ciencias 3. Pág. 90-128. Ed. Oxford.
3. Guevara, Cedillo, Colsa. Ciencias 3 Química. Pág. 49-75. Ed. Santillana.
4. Jara Reyes. Ciencias 3 Química. Pág. 63-96. Ed. Larousse.
5. López González, Nadal Palazón. Ciencias 3. Pág. 57-89. Ed. Oxford.
6. Talanquer, Irazoque. Química Ciencias 3. Pág. 68-105. Ed. Castillo.
7. Álvarez Arellano. Alquimia 1. Pág. 78-133. Ed. Norma.
8. Irazoque, López –Tercero. Sustancia 2. Pág. 64-119. Ed. SM.
9. Córdova Frunz. José Luis. La química y la cocina. Ed. Fondo de Cultura.
10. Zúñiga del Rivero. Manual de Laboratorio Química.
11. Zúñiga del Rivero. Manual de ejercicios Química.

http://redescolar.ilce.edu.mx/redescolar/act_permanentes/conciencia/experimentos/mezysolu.htm

<http://www.geocities.com/emuseoros/Docs/quimica.htm>

<http://www.profeco.gob.mx/revista/revista.asp>

<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/lab/1719/experimentos.html>

<http://pagciencia.quimica.unlp.edu.ar/experqui.htm>

<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/rincon.htm>