



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

¡NO MÁS RESIDUOS!

TRABAJO ESCRITO VÍA CURSO DE EDUCACIÓN CONTINUA

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA QUÍMICA

PRESENTA

IVETTE GABRIELA, CASTAÑEDA SAUCILLO



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: **Profesor: ELVIRA SANTOS SANTOS**

VOCAL: **Profesor: JESÚS VALDÉS MARTÍNEZ**

SECRETARIO: **Profesor: IRMA CRUZ GAVILÁN GARCÍA**

1er. SUPLENTE: **Profesor: HECTOR GARCÍA ORTEGA**

2° SUPLENTE: **Profesor: FERNANDO CORTÉS GUZMÁN**

**SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO, CU., FACULTAD DE QUÍMICA.**

ASESOR DEL TEMA: IRMA CRUZ GAVILÁN GARCÍA

SUSTENTANTE: IVETTE GABRIELA CASTAÑEDA SAUCILLO.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por todas las experiencias de vida y el amor que pude sentir en cada momento, para la culminación de este sueño.

A mi madre Estela Saucillo y su esposo Norberto Lazcano por su ejemplo, apoyo y confianza para realizar esta meta, que constituye la más valiosa herencia que pudiera recibir.

A mi esposo Rubén Moreno por su cariño, aliento y comprensión durante el tiempo que tuve que dejarlo para cristalizar este proyecto.

A mis hijos Rubén y Mauricio por lo que he aprendido de ellos y que me ha motivado a seguir superándome.

A mis hermanas Estela, Rocío y Patricia por su amor y confianza en mí.

A mi estimada Maestra Irma Gavilán García por aceptar ser mi asesora de tesina, por su experiencia y aportación científica así como, por su invaluable apoyo humano.

A las Maestras Cristina Rueda y Silvia Valdez por su constante preocupación por la formación y actualización docente y su don de servicio.

En forma especial a mis compañeras y amigas Fabiola González, Margarita Mena y Patricia Lechuga, por los momentos compartidos, por su amistad y su apoyo incondicional para la realización de este trabajo.

Finalmente a todos y cada uno de los ponentes del Diplomado en Educación en Ciencias (cuarta edición), de José Ibarra, asesor técnico y a mis compañeros, por la aportación de sus conocimientos, tiempo y paciencia, pues todos dejaron una huella que me permitió evolucionar como profesional, pero sobre todo, como ser humano.

Para todos ustedes mi más profundo y cordial agradecimiento y el compromiso de seguir adelante.

Ivette Gabriela Castañeda Saucillo.

ÍNDICE

1.- Introducción	Pág. 1
2.- Objetivos	3
3.- Marco Teórico	4
4.- Esquema de la Unidad Didáctica	21
5.- Desarrollo de las estrategias	32
5.1 Cuestionario de Ideas Previas	32
5.2 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	33
5.3 Organizador gráfico	36
5.3.1 Técnicas limpias: Densidad	39
5.3.2 Técnicas limpias: Solubilidad	40
5.3.3 Técnicas de sustitución: Reactivo limitante	42
5.3.3.1 Técnica de reactivo peligroso	43
5.3.3.2 Técnica de sustitución de reactivo peligroso	46
5.3.4 Técnicas que no generan residuos: Influencia de la temperatura en un sistema químico en equilibrio en fase homogénea.	48
5.3.5 Técnicas que requieren de tratamiento: Reacción Química.	49

5.4 Uve de Gowin	58
Ejemplo de la Uve de Gowin para la práctica de densidad	59
6.- Diseño de los instrumentos de evaluación para el usuario de la Unidad Didáctica.	60
6.1 Inicial	60
6.1.1 Cuestionario de Ideas Previas	60
6.1.2 Cuestionario de opción múltiple	63
6.2 Formativa	66
6.2.1 Uve de Gowin	66
6.3 Sumativa	67
6.3.1 Elaboración de Carteles y Rúbrica	67
6.3.2 Rúbrica para la evaluación de la actividad experimental.	70
7.- Juegos Didácticos	71
7.1 Sopa de Letras	72

7.2 Crucigrama	73
7.3 Memoria	74
8.- Conclusiones	79
9.- Bibliografía	83

1. INTRODUCCIÓN

En esta tesina se presenta en forma escrita, un Producto Didáctico diseñado para el nivel de educación básico como resultado del Diplomado en Educación en Ciencias 2007, 4ª Edición, que forma parte de un portal electrónico que se encuentra disponible en http://www.cneq.uman.mx/cursos_diplomados/dipolomados/basico/educien0607/porta/equipo1/PaginaPrincipal.htm., y que se realizó apegado a la estructura, formato y programa de dicho diplomado, coordinado por el Centro Nacional de Educación Química (ahora Coordinación de Formación Docente) de la Facultad de Química de la UNAM. Así, este trabajo pretende vincular lo aprendido en el Diplomado y la práctica docente, a través de la elaboración de una propuesta didáctica que nos **permita tener elementos para planear, organizar, analizar y evaluar** el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso aplicado al tema de la Química y que contribuya al aprendizaje significativo de nuestros estudiantes.

El que se presenta en esta tesina es una unidad didáctica titulada ¡NO MÁS RESIDUOS!, enfocada al manejo adecuado de los residuos generados, en los cursos experimentales de Química General I y II, de la Facultad de Química (UNAM), y la minimización de riesgos, desarrollada para servir de herramienta a profesores que impartan dichas asignaturas donde, mediante las estrategias didácticas y los instrumentos de evaluación que se proponen, permita al alumno comprender y manejar conceptos relacionados con el tema.

El interés para realizar esta propuesta didáctica, se basó en el hecho de que por lo general la actividad científica se apoya en el trabajo experimental, sin embargo, pocas veces se pone atención a los residuos que se generan durante esta actividad y se desechan sin tomar en

cuenta el impacto que estos causan al ambiente. Por otro lado, en los laboratorios, se almacenan residuos en las campanas, en recipientes que incluso a veces no tienen etiqueta, razón por la cual, se buscó fomentar el tratamiento adecuado de los residuos generados en el laboratorio, creando una conciencia ecológica en el alumno.

Esta unidad didáctica se fundamenta en el desarrollo de cuatro estrategias, que se le proponen al docente para guiar el aprendizaje de sus alumnos, con el fin de minimizar los residuos generados en el laboratorio y son:

- 1.- Cuestionario de Ideas Previas.
- 2.- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)
- 3.- Organizador gráfico
- 4.- Uve de Gowin

Estas cuatro estrategias se explicaran detalladamente en el capítulo 5

Finalmente se presentan los instrumentos de evaluación utilizados en este trabajo, los cuales son: la evaluación inicial, formativa y sumativa, para verificar el grado de aprendizaje de los alumnos y evaluar así el impacto en la minimización de los residuos resultantes del trabajo experimental, creando una conciencia ecológica que apliquen en su vida laboral.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Proporcionar al docente que imparte actividad experimental, una herramienta didáctica, que desarrolle en sus alumnos una conciencia respecto al manejo adecuado de los residuos resultantes de dicha actividad.

Objetivos Específicos de la Propuesta didáctica

- Que el alumno conozca las propiedades físicas y químicas de diferentes compuestos que permitan identificar y clasificar las reacciones que generan residuos.
- Que el alumno comprenda mediante el análisis de experimentos el concepto de tecnologías limpias, residuo inocuo y reciclaje.
- Que el alumno entienda la importancia que tiene el sustituir reactivos que generan residuos peligrosos por aquellos que generen residuos inocuos.
- Que el alumno aplique cuatro alternativas para tratar los residuos generados durante las prácticas propuestas.

Objetivo Didáctico.

Implementar cuatro estrategias para la comprensión significativa del alumno, que le permitan desarrollar una conciencia ecológica en su trabajo de laboratorio, que aplique posteriormente en su carrera como profesional del área de la Química.

3. MARCO TEÓRICO

El trabajo en el aula es complejo, debido a las múltiples tareas y situaciones que como docentes hay que enfrentar, desde la motivación individual y grupal, pasando por los conocimientos o ideas que el alumno ya sabe (y que muchas veces están en forma desorganizada o incluso equivocada) hasta la observación de situaciones de aprendizaje para su control y evaluación. Por ello, el docente requiere de herramientas que le ayuden a conformar el proceso de enseñanza-aprendizaje y para ello contamos con la unidad didáctica.

A) Unidad didáctica.

Entenderemos por unidad didáctica una "unidad de trabajo relativo a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo. En ella se deben precisar, por tanto, los objetivos de carácter didáctico u operativo, los contenidos, las actividades de enseñanza-aprendizaje y las actividades para la evaluación".

Los elementos de la unidad didáctica son:

- Grupo destinatario. Las características del grupo al que va dirigida (desarrollo físico, psicológico, edad, sexo, nivel socioeconómico, nivel educativo, etc.) constituyen datos que deben estar siempre presentes en las decisiones didácticas posteriores.
- Eje temático de la unidad. Tema propuesto a desarrollar dentro de la materia de la que se trate.
- Propósito global (Relación con la programación y/o el currículo). La unidad didáctica tendrá un propósito global que se desprenderá de la propia necesidad que ha obligado a su elaboración y da

sentido a ésta, tomando en cuenta la conexión que tiene con el currículo (la relación con otras materias del programa educativo).

- Objetivos didácticos y contenidos a trabajar. Aquí se trata de reflejar tanto los contenidos que se van a trabajar como los aprendizajes concretos que se piensa se deben alcanzar.

Los contenidos a trabajar se deben programar y se dividen en tres tipos para facilitar el alcanzar los objetivos propuestos y son:

- Conceptuales, los cuales se refieren a las definiciones, aspectos, principios, etc., que el alumno debe saber.
 - Procedimentales, que corresponde a todo aquello que requiere el alumno y debe saber hacer, como por ejemplo: análisis, búsquedas, manipulaciones, representaciones gráficas, registros, desarrollos, etc.
 - Actitudinales, que son comportamientos, valores que el alumno debe mostrar como puede ser: la participación, disposición, interés, respeto, tolerancia, reflexión, sensibilidad, aceptación, etc.
- Actividades. Son todas las formas de trabajo y actuación que se llevan a cabo para contribuir a los procesos de aprendizaje, incluyen desde actividades expositivas hasta trabajos de campo o de lecturas e investigación bibliográfica. Las características que deben tener estas actividades son: Primeramente motivadoras y significativas; coherentes con los objetivos; estar adecuadas a las capacidades de los grupos; estar ordenadas y secuenciadas y por último ser funcionales.
- Actividades de motivación y localización de conocimientos previos. Estas tratan de activar o hacer emerger los conocimientos previos (conocimientos o ideas, muchas veces desorganizados, que toda persona posee de algún tema)

que tienen los alumnos sobre el tema propuesto, tanto para el docente como para generar interés en el alumno. Así las actividades de motivación deben permitir que el estudiante se identifique con la materia con la que va a trabajar.

- Actividades de enseñanza-aprendizaje. Componen el grueso de la unidad didáctica y deben estar íntimamente relacionadas con el apartado de recursos metodológicos.
 - Actividades de evaluación y control. Estas actividades de evaluación se diseñan para tres momentos diferentes según se introducen para el proceso o ciclo educativo: inicial, formativa y sumativa. Las actividades para la evaluación inicial estarán relacionadas con la motivación y la activación de conocimientos previos, no deberán identificarse con exámenes o pruebas excluyentes. Las técnicas para la evaluación formativa deben ser tales que refuercen la visión global de todo el proceso y que sirvan para detectar lagunas de aprendizaje, no deberán tener el carácter de “finales”. El contenido del informe de la evaluación sumativa, deberá recoger los resultados obtenidos en la evaluación y las acciones que se sugieren para compensar las posibles deficiencias detectadas.
- Recursos metodológicos. Todos los elementos y decisiones de método que tienen que ver con el proceso de trabajo.
 - Pautas de trabajo y estrategias. Medios o recursos y procedimientos que el docente utiliza con intencionalidad y en forma reflexiva para el logro del aprendizaje en sus alumnos.
 - Agrupamientos. Individual, equipo o grupo de trabajo.

-
-
- Espacios y tiempos. Aula, laboratorio, biblioteca, etc. Así como, extensión temporal (comprende tanto la disposición temporal de las actividades como la de la unidad didáctica completa).
 - Recursos materiales. Bibliográficos, audiovisuales, fungibles (material de papelería, droguería o laboratorio, ferretería, etc.), inventariables (maquinaria, aparatos e instrumentos informáticos, audiovisuales, etc.)
 - Evaluación de la propia unidad didáctica. La propia unidad didáctica se puede someter a un proceso de evaluación, siguiendo algunos criterios, para verificar su vigencia y funcionalidad. El alcance de este trabajo solo contempla la propuesta de la unidad, no se hizo la evaluación.

Para facilitar la organización de esta información, se ocupan esquemas en forma de plantillas o formatos, que se llaman "Esquema de Unidad Didáctica". Este esquema se aplica en el capítulo 4 de esta tesina.

B) Estrategias.

Ahora revisemos el apartado de estrategias ya que estas forman una parte muy importante de todo el trabajo en el aula.

El manejo deliberado de la motivación en el aula encaja en el campo de las denominadas estrategias de apoyo, las cuales permiten al aprendiz mantener un estado propicio para el aprendizaje. Las estrategias de apoyo pueden optimizar la concentración, reducir la ansiedad ante situaciones de aprendizaje y evaluación, dirigir la atención y organizar las actividades y tiempo de estudio. Estas estrategias de apoyo se basan en un modelo TARGETT que contiene estrategias o principios

motivacionales y de enseñanza. ⁽¹⁾

Estrategias de enseñanza se entiende que “son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos”. “Así también son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica.” ⁽¹⁾

Las estrategias de enseñanza más representativos son: Objetivos, resúmenes, organizadores previos, ilustraciones, organizadores gráficos, analogías, preguntas intercaladas, señalizaciones, mapas y redes conceptuales y organizadores textuales.

El docente debe contar con una amplia gama de estrategias, conociendo qué función tiene y cómo puede ser utilizadas o desarrolladas adecuadamente. Dichas estrategias de enseñanza se complementan con los principios motivacionales (estrategias de apoyo) y de aprendizaje cooperativo, dentro del cual se encuentra toda una serie de características y pasos que favorecen el trabajo cooperativo entre los alumnos. Dentro de éste también se cuenta con una serie de apoyos como son: el rompecabezas, lluvia o tormenta de ideas, grupos de enfoque y el aprendizaje basado en problemas (ABP) entre otras.

Es necesario tener presentes cinco aspectos, para considerar qué tipo de estrategia es la indicada para utilizarse en ciertos momentos de la enseñanza:

(1) Díaz-Barriga, Frida, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo

-
- 1.- Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etc.)
 - 2.- Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido curricular en particular, que se va a abordar.
 - 3.- La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe realizar el alumno para conseguirla.
 - 4.- Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente si es el caso), así como el progreso y aprendizaje de los alumnos.
 - 5.- Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento, si es el caso. ⁽¹⁾

Las estrategias de enseñanza pueden utilizarse al inicio (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) o al final (postinstruccionales) de una sesión, episodio o secuencia de enseñanza-aprendizaje.

Basándose en el momento de su uso y presentación las estrategias pueden clasificarse en:

- Estrategias preinstruccionales, estas pretenden preparar y alertar al estudiante en relación al qué y cómo va a aprender. Sirven para que el alumno se ubique en el contexto conceptual apropiado y para que genere expectativas adecuadas.
- Estrategias coinstruccionales, su función es que el alumno mejore la atención y detecte la información principal, logre una mejor codificación y conceptualización de lo que se pretende aprender y organice, estructure e interrelacione las ideas importantes.

(1) Díaz-Barriga, Frida, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo

-
-
- Estrategias postinstruccionales, permiten que el alumno forme una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. Así como, valorar su propio aprendizaje.

En este trabajo escrito, se presentan cuatro estrategias a saber:

1.- Cuestionario de ideas previas.

La construcción del conocimiento no sería posible sin conocimientos previos (o lo que en algunos textos también se encuentra como ideas previas), que permitan entender, comprender e interpretar la nueva información, para que posteriormente, por medio de ésta, se reestructure y se transforme en nuevas posibilidades. De aquí la importancia de activar los conocimientos previos, pero debido a que no se contaba con una base de datos que proporcionara una idea clara sobre los conocimientos previos referentes a los residuos generados como resultado del trabajo experimental en alumnos de licenciatura, se tuvo que aplicar un cuestionario que arrojara información sobre esos conocimientos previos de los alumnos inscritos en el laboratorio de Química General I y II de la Facultad de Química, para saber como docente de donde partir y qué estrategias y actividades podrían ponerse en práctica para lograr los objetivos propuestos. Así, como resultado del cuestionario, se puede apreciar que los alumnos saben que se generan residuos, pero no saben a bien cuáles son y cómo tratarlos para minimizar su impacto al medio ambiente.

En el inciso 6.1 del capítulo 6, se encuentra el cuestionario aplicado junto con los resultados correspondientes.

2.- *Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).*

Es una estrategia que busca atraer la atención de los alumnos, activar los conocimientos previos y crear una situación motivacional desde un principio al permitir que el estudiante busque el aprendizaje que considera necesario para resolver los problemas que se le plantean, utilizando como estímulo situaciones problemáticas desestructuradas del mundo real. El método conlleva en su proceso el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, en el alumno para un mejor desarrollo integral.

En esta forma de trabajo el docente presenta a cada equipo de alumnos un problema real mediante un escenario (visual, auditivo, textual, gráfico, etc.) que desencadene el trabajo cooperativo, las actitudes y valores para resolver problemas y que active los conocimientos previos.

Las características de estos escenarios son:

- a) Debe estar relacionado con el mundo real.
- b) Permitir la posibilidad de hacer juicios y tomar decisiones.
- c) Debe establecerse en términos concretos (no debe tener distractores).
- d) Debe considerar el trabajo cooperativo.
- e) Puede contener preguntas abiertas.
- f) Debe provocar discusión.
- g) Tomar en cuenta los contenidos del programa.

Esta estrategia provoca en el estudiante la necesidad de investigar, a partir de sus propios cuestionamientos, con el fin de adquirir conocimientos y habilidades. Al vivir la experiencia del ABP los alumnos integran una metodología propia para lograr conocimientos

y reflexionan sobre su proceso de aprendizaje. Los conocimientos se van construyendo en relación directa con el problema y no de manera aislada y fragmentada. Con esta metodología el aprendiz observa su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades tomando conciencia de ello.

Algunas de las características del ABP son:

- Es una metodología activa en la cual los estudiantes tienen una participación constante en la búsqueda del conocimiento.
- Orienta a la solución de los problemas seleccionados o diseñados para alcanzar ciertos aprendizajes del curso.
- El aprendizaje está centrado en los alumnos y no en el profesor ni en los contenidos.
- Es una estrategia que estimula el trabajo colaborativo en diferentes áreas del conocimiento y se desarrolla en grupos pequeños.
- El profesor se transforma en tutor o facilitador de los aprendizajes.

Algunos propósitos del ABP:

- Hacer al estudiante corresponsable de su propio aprendizaje.
- Desarrollar una plataforma de conocimientos relevantes, caracterizados por ser profundos y flexibles.
- Promover habilidades para la evaluación crítica y la obtención de nuevos conocimientos con el compromiso de aprendizaje de por vida.
- Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- Hacer que el estudiante haga suyo el problema planteado, con entusiasmo e iniciativa.

-
-
- Promover en el alumno un razonamiento eficaz y creativo con base en conocimientos integrados y flexibles.
 - Identificar los propósitos de aprendizaje adecuados a la edad y al nivel de desarrollo de los estudiantes.
 - Orientar a los alumnos para que logren los conocimientos y habilidades de manera eficaz y eficiente.
 - Desarrollar el sentido de colaboración como miembro de un equipo.

En el apartado 5.2 del capítulo 5 se encuentra aplicado el ABP.

3.- Organizador Gráfico.

Un organizador gráfico se define como “representaciones visuales que comunican la estructura lógica del material educativo”. Son de gran utilidad cuando se requiere resumir u organizar corpus significativos de conocimiento.⁽¹⁾

Como estrategia de enseñanza, los organizadores gráficos se utilizan en cualquier momento del proceso de instrucción, pero se recomienda como estrategia coinstruccional y postinstruccional.

Esta estrategia proporciona una mejor organización de la información que se ha de aprender, mejora su significatividad lógica y en consecuencia, hace más probable el aprendizaje significativo de los alumnos.

En el apartado 5.3 del capítulo 5, podremos encontrar el organizador gráfico que se diseñó para representar visualmente y organizar la información nueva por aprender, permitiendo así que el alumno active los conocimientos previos pertinentes para asimilar la información nueva

(1) Díaz-Barriga, Frida, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo

a aprender, proporcionando un “puente” entre la información que ya posee con la que va a aprender y ayudar al alumno a organizar la información que ha aprendido y que está aprendiendo.

4.- Uve de Gowin.

Esta técnica fue desarrollada por D. B. Gowin y la denomina “la técnica heurística (basada en la experiencia) Uve para la comprensión y la producción del conocimiento”. Una técnica heurística es algo que se utiliza como ayuda para resolver un problema o para entender un procedimiento. Así la Uve de Gowin ayuda al estudiante a identificar la relación que existe entre lo que ellos ya conocen (conceptos, principios, teorías –elementos teóricos-) y los nuevos conocimientos que están construyendo (observaciones, manejo de datos, resultados, conclusiones de un estudio, investigación o experimento –acciones metodológicas-) y que tratan de comprender (construcción del conocimiento).

La Uve de Gowin se orienta tanto a la naturaleza del conocimiento como a la del aprendizaje. Esto permite que sea utilizada como estrategia ya que propicia la organización del conocimiento teórico y práctico y la explicación de las teorías que sustentan determinadas formas de comprender el conocimiento.

El docente incorpora así, la idea de la necesidad de fomentar la relación activa que los estudiantes deben hacer entre lo que se observa y lo que se hace y los conceptos, principios y teoría que guían la investigación científica.

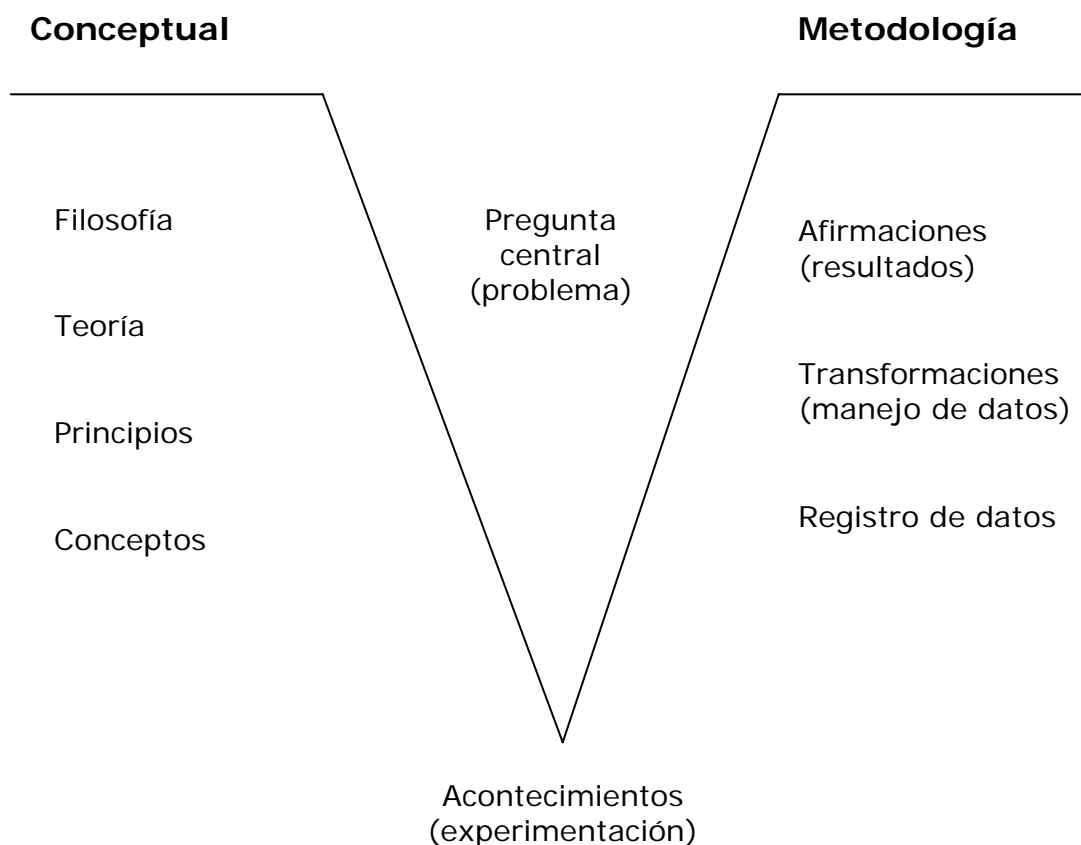
Una Uve de Gowin, consta de cuatro lados o partes: izquierdo, derecho, parte superior y parte inferior.

-
- En la parte superior se señala el problema que se pretende resolver, mediante una pregunta central.
 - En la parte inferior (acontecimientos) se señala la forma cómo se planea darle solución al problema.
 - En el lado izquierdo (elementos teóricos), se inicia por la parte inferior y se colocan los conceptos involucrados, a continuación y hacia arriba, los principios, teorías y filosofía (en el caso que se requiera).
 - En el lado derecho (acciones metodológicas) empezando por la parte inferior se colocan los datos u observaciones que se van obteniendo en el experimento, en forma ascendente a continuación se coloca el manejo que de los datos se hacen (tablas, gráficas, etc.), los resultados (afirmaciones) y conclusiones (conocimientos obtenidos).

Por último, en la parte de abajo, se coloca un juicio de valor que será el valor concedido por el estudiante a la resolución del problema planteado y podría considerarse como su aprendizaje significativo.

La técnica heurística implica una relación entre todas las partes de la Uve.

A continuación, se presenta el diagrama con las partes que constituyen la Uve de Gowin.



JUICIO DE VALOR.

Esta técnica, sirve también como instrumento de evaluación, como reporte de cada experimento (para el reporte de las prácticas sugeridas para este trabajo) o para medir (se puede asignar puntuación a cada elemento que constituye la Uve) el grado de avance en el aprendizaje, en cuanto al análisis, relaciones e interpretaciones que el alumno hace.

El diagrama de la Uve como lo sugerimos en este trabajo se encuentra en la sección 5.4 así como, un ejemplo de su aplicación para el experimento de densidad.

C) Evaluación.

Las actividades de evaluación, son parte del propio proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello deben servirnos para que todos los participantes, tanto docentes y alumnos, descubramos las dificultades y vacíos en la construcción del conocimiento y se pueda corregir o mejorar el proceso.

El profesor debe poseer un cierto arsenal de instrumentos y técnicas para evaluar los aprendizajes de los alumnos.

Los tipos de evaluación son tres:

1. Evaluación diagnóstica, es aquella que se realiza previamente al desarrollo de un proceso educativo, cualquiera que éste sea. Nos va a indicar el estado de conocimientos mínimos, previos o adicionales, al inicio del curso, unidad, ciclo, etc.

Esta evaluación diagnóstica también puede ser de dos tipos:

- Evaluación diagnóstica inicial, la que se realiza de manera única y exclusiva antes de algún proceso o ciclo educativo amplio.
- Evaluación diagnóstica puntual, se realiza en distintos momentos antes de iniciar una secuencia o segmento de enseñanza perteneciente a un determinado curso.

2. Evaluación formativa, es aquella que se realiza durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, es una evaluación constante en el aula (en este caso es en el laboratorio). La finalidad de ésta, es regular el proceso de enseñanza-aprendizaje para adaptar o ajustar las estrategias o actividades en beneficio del aprendizaje de los alumnos. Este tipo de evaluación nos ayuda como docentes, a

observar los cambios en las habilidades, desempeño y adquisición de conocimientos específicos por parte de los estudiantes. También existe el interés por valorar los aciertos o logros que los alumnos van consiguiendo en el proceso de construcción, porque se considera que ello consolida y le da la oportunidad de valorar su aprendizaje.

3. Evaluación sumativa, es aquella que se realiza al término de una etapa, proceso instruccional o ciclo educativo cualquiera. Se atiende a los resultados. Su fin principal es verificar el grado en que las intenciones educativas han sido alcanzadas. Mediante esta evaluación, se establece un balance general de resultados conseguidos al finalizar un proceso de enseñanza-aprendizaje, existiendo énfasis en la relación de datos, así como en el diseño y empleo de instrumentos de evaluación formal confiables.

Cabe hacer notar que esta clasificación no es rígida, ya que por ejemplo, una evaluación sumativa al final de un curso para certificar a un alumno, puede convertirse en diagnóstica desde el punto de vista del profesor que al analizar los resultados y hacer ajustes para su próximo curso hace uso de la información que le proporciona la evaluación sumativa, característica ésta, de la evaluación formativa.

La respuesta a cuándo evaluar puede sintetizarse en la palabra siempre y debe incluir también la evaluación de las actitudes.

En términos de formalidad y estructuración se tienen las siguientes técnicas e instrumentos de evaluación:

-
-
1. Técnica de evaluación informal, se utilizan en episodios de enseñanza y su duración es breve. El profesor no suele presentarlos como actos evaluativos y por lo tanto los alumnos no sienten que están siendo evaluados. Pueden ser a su vez:
 - o Observación de las actividades realizadas por los alumnos.
 - o Exploración por medio de preguntas formuladas por el profesor durante la clase.
 2. Técnica de evaluación semiformales, se caracterizan por requerir mayor tiempo de preparación que las anteriores, demanda mayor tiempo para su valoración lo cual hace que sí se les imponga una calificación y por lo tanto los alumnos las perciben como actividades de evaluación en comparación con las del punto anterior. En esta evaluación podemos identificar:
 - o Los trabajos y ejercicios que los alumnos realizan en clase.
 - o Las tareas y los trabajos que los profesores encargan a sus alumnos para realizarse fuera de clase.
 - o La evaluación de portafolios o de carpeta.
 3. Técnicas formales, exigen un proceso de planeación y elaboración más sofisticados y se aplican generalmente a situaciones que demandan un mayor grado de control. Por ello los alumnos las perciben como situaciones de “verdadera” evaluación. Pueden utilizarse en forma periódica o al finalizar un ciclo completo de enseñanza y aprendizaje. Dentro de esta técnica encontramos los siguientes instrumentos de evaluación:
 - o Pruebas o exámenes.
 - o Mapas conceptuales.
 - o Evaluación del desempeño. Para subsanar adecuadamente muchos de los problemas de confiabilidad y objetividad de esta

evaluación se cuenta con el uso de: rúbricas, lista de control y escalas.

Dado que en este trabajo se utilizan las rúbricas, en el apartado de evaluación sumativa, explico brevemente qué son y en que pueden ayudar a maestros y alumnos.

Las rúbricas son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un estudiante está ejecutando un proceso o un producto o dicho de otra manera es un conjunto de instrucciones que guían la evaluación del trabajo de los alumnos.

A los maestros las rúbricas les pueden ayudar entre otras cosas a:

- Especificar criterios para enfocar la instrucción, así como la evaluación de los alumnos.
- Contar con argumentos para la evaluación con base en criterios y niveles de desempeño claros.
- Proveer descripciones del desempeño del alumno que sean informativas para ellos.

A los alumnos les puede ayudar a:

- Clarificar las tareas de desempeño que son importantes.
- Puntualizar lo que es importante en un proceso o producto.
- Motivar la autoevaluación de sus desempeños.

4. ESQUEMA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Todos los esquemas o plantillas que se presentan en este capítulo, están basados en a la estructura del módulo del Taller de Elaboración de Productos Didácticos, del diplomado antes señalado.

Autor: Ivette Gabriela Castañeda Saucillo.

TÍTULO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA: ¡NO MÁS RESIDUOS!

JUSTIFICACIÓN

Perfil y características del grupo, los alumnos a los que va dirigida: La Facultad de Química de la UNAM, tiene el compromiso de formar profesionales de excelencia en el área de las ciencias químicas, basando la formación en el desarrollo de habilidades y capacidades adquiridas mediante actividad experimental a lo largo de los nueve semestres de la carrera.

Por otro lado, es bien sabido que la actividad experimental docente va asociada a la generación de residuos que deben ser manejados adecuadamente, por esta razón buscamos fomentar el tratamiento adecuado de los residuos generados en el laboratorio con el apoyo de estrategias didácticas que ayuden al alumno a comprender y manejar conceptos relacionados con el tema, y de esta forma nuestros alumnos de manera independiente aprendan como desechar los residuos resultantes del trabajo experimental, creando una conciencia ecológica que apliquen en su vida laboral, y logrando que como profesionales de la química pongamos en práctica la siguiente frase:

“El orden y la limpieza por nuestro laboratorio empiezan”.

Esta unidad está dirigida a alumnos entre 18 y 20 años de primer y segundo semestre de la Facultad de Química, ubicada en Ciudad Universitaria, al sur de la ciudad de México. Los grupos son: De 16 a 18 alumnos aproximadamente, mixtos y heterogéneos.

Aunque los alumnos tienen entusiasmo por aprender cuentan con pocas bases de conocimiento en el tema. Con poca experiencia en el trabajo de laboratorio.

Ubicación/Conexión con el currículo: Está pensada para toda la aplicación del curso experimental de Química General.

INVENTARIO DEL CONTENIDO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

Nos facilita diferenciar claramente entre los tres tipos de contenidos que como docentes debemos planear para alcanzar los objetivos propuestos con nuestros alumnos. A continuación se mencionan los conceptos, procedimientos y actitudes que se requieren por parte del alumno.

El alcance de esta unidad didáctica está dirigida a los docentes y alumnos de las asignaturas de Química General I y II.

Contenido:

Conceptos (Saber)	Procedimientos (Saber hacer)	Actitudes (Ser)
<ul style="list-style-type: none">• Residuo• Residuo peligroso• Residuo inocuo• Solubilidad• Decantación• Sedimentación• Precipitado• Filtrar• Ácido• Base• Neutralización• Reactividad• Toxicidad• Corrosivo• Inflamabilidad• Reciclaje• Reuso	<ul style="list-style-type: none">• Identificación de residuos basado en el conocimiento de la definición y las propiedades fisicoquímicas de los compuestos.• Manejo de material de vidrio y reactivos de laboratorio.• Etiquetado adecuado de reactivos y residuos generados.• Tratamiento adecuado de los residuos.• Análisis de resultados del tratamiento de residuos.	<ul style="list-style-type: none">• Respeto a sí mismo y a sus compañeros.• Participación en clase.• Colaboración en el trabajo de equipo.• Investigación y estudio previo de la práctica a realizar.• Ser cuidadoso en el manejo de materiales, reactivos, compuestos y residuos que resulten.• Ser consciente de usar equipo de protección como goggles, bata.• Ser consciente de evitar la ingestión o inhalación de sustancias químicas.• Ser consciente de minimizar el contacto con la piel.

Contenido:		
Conceptos (Saber)	Procedimientos (Saber hacer)	Actitudes (Ser)
<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento • Manejo • Tecnologías limpias 		<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza dentro del laboratorio. • Mantener el equipo de trabajo en buen estado por seguridad y para tener operaciones eficientes. • Transformación social y cultural para el mejoramiento ambiental.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS PARA LA UNIDAD DIDÁCTICA

Este bloque se dedica al diseño de todas las actividades a desarrollar en torno a esta propuesta didáctica, las cuales pretenden ser motivadoras y significativas para el alumno; coherentes con los objetivos, estar adecuadas a las capacidades de los grupos; estar ordenadas y secuenciadas y ser funcionales.

Se trata de actividades dirigidas a activar o hacer emerger los conocimientos previos que posee el alumno sobre el tema, tanto para el conocimiento del docente como para el interés del alumno.

La identificación y manejo de conocimientos previos e intereses respecto al tema pueden llevarse a cabo mediante:

- Cuestionario diagnóstico de los conocimientos previos que tiene el alumno sobre el tema.
- Lluvia de ideas para ver que saben los estudiantes de manejo de residuos.

Las Actividades y estrategias de motivación utilizadas para el tema son: Visuales, preinstruccional, presentación de una imagen relacionada con el tema (escenario), coinstruccional (organizador gráfico) y coinstruccional y postinstruccional (Uve de Gowin).

Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempos y espacios	Grupos	Estrategias	Materiales Recursos tecnológicos
<u>Actividad 1</u>	Se propone dos sesiones de 50 minutos en el laboratorio para introducir los conceptos sobre residuos químicos.		Experiencia pre-instruccional Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	
Primera sesión	5 min.	Individual		Imagen impresa lápiz y papel

Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempos y espacios	Grupos	Estrategias	Materiales Recursos tecnológicos
1.1 Escenario (Una fotografía de la campana de flujo laminar con los residuos de las prácticas en desorden y sin etiquetar)				
1.2. Elaboración de todas las preguntas que se les ocurra con respecto al escenario	10 min.	5 equipos de 4 integrantes		Lápiz y papel
1.3. Selección de preguntas por equipo	10 min.	5 equipos de 4 integrantes		Lápiz y papel

Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempos y espacios	Grupos	Estrategias	Materiales Recursos tecnológicos
1.4. Reorganización de equipos y nueva selección de preguntas	15 min.	5 equipos de 4 personas		
1.5. Se les indicará que bibliografía y páginas de Internet revisar para dar respuesta a sus preguntas	10 min.	Grupo completo		Libros, computadora con acceso a Internet.
Segunda sesión.	50 min.			
1.6. Entrega y solución de preguntas a responder	10 min.	Individual	ABP	Lápiz y papel

Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempos y espacios	Grupos	Estrategias	Materiales Recursos tecnológicos
1.7. Discusión grupal de las respuestas a las preguntas.	15 min.	Grupal		
1.8. Juego de memoria referirse a juegos didácticos.	15 min.	4 equipos de 5 personas		Juego de cartas para memoria con las palabras y definiciones relacionadas al tema.
1.9. Conclusiones.	10 min.	Grupal		
<u>Actividad 2</u>	Realización de prácticas y manejo de los residuos generados.		Experiencia co y postinstruccional Organizador gráfico y Uve de Gowin	

Actividades de enseñanza/aprendizaje	Tiempos y espacios	Grupos	Estrategias	Materiales Recursos tecnológicos
2.1 Prácticas de laboratorio	16 sesiones de laboratorio de 2 horas	10 equipos de 2 integrantes	Organizador gráfico y Uve de Gowin	Manual de prácticas de laboratorio, organizador gráfico, material de vidrio, reactivos, residuos, equipo de seguridad, libros, consulta por Internet.

DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL USUARIO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA PARA EL ALUMNO.

Las actividades de evaluación, son parte del propio proceso de enseñanza-aprendizaje, por ello deben servirnos para que todos los participantes, tanto docentes y alumnos, descubramos las dificultades y vacíos en la construcción del conocimiento y se pueda corregir o mejorar el proceso.

Las actividades para la evaluación inicial deben estar relacionadas con la motivación y la activación de conocimientos previos.

Los instrumentos de evaluación formativa, serán actividades en las que el enjuiciamiento del trabajo del alumno (componente valorativo), debe dar paso a la mejora del proceso y donde la auto-evaluación se genere.

El informe de la evaluación sumativa deberá recoger lo observado en todo el desarrollo de la unidad y aconsejar, para establecer un proceso de refuerzo si es necesario, en caso de que los resultados obtenidos fueran notablemente diferentes de los objetivos propuestos.

A continuación se presenta una tabla que integra las actividades e instrumentos propuestos para llevar a cabo el proceso de evaluación de la unidad didáctica:

Actividades/instrumentos para la evaluación inicial:

Cuestionario de ideas previas.

Cuestionario de opción múltiple.

Estrategias/instrumentos de evaluación formativa:

Trabajo experimental.

Uve de Gowin.

Estrategias, instrumentos e informe de la evaluación sumativa y la auto-evaluación del aprendizaje:

Elaboración de carteles por parte de los alumnos.

Rubrica para evaluar los carteles.

Aplicación de una evaluación escrita en forma de sopa de letras.

5. DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS.

La unidad didáctica diseñada en esta tesina, consta de cuatro estrategias tanto para alcanzar los objetivos propuestos inicialmente en este trabajo, como para cumplir con aquellos que proponía el Diplomado de Educación en Ciencias 2007 por medio del módulo del Taller de Elaboración de Productos Didácticos cuyo meta era que los docentes aprendieran o mejoraran el diseño de al menos cuatro estrategias para sus alumnos, apoyados por la asesoría del ponente de dicho taller.

A continuación se describe cada una de ellas y sus principales elementos.

5.1.- Cuestionario de Ideas Previas.

Cuestionario para conocer las ideas previas.

Debido a que no se cuenta con bases de datos que identifiquen los antecedentes sobre ideas previas referentes a residuos generados como resultado del trabajo experimental en alumnos de licenciatura, se sugiere aplicar el siguiente cuestionario para conocer dichas ideas previas:



1. ¿Qué es un residuo?
2. ¿En tu vida diaria generas residuos? ¿Sí o no, cuáles?
3. ¿Crees que los residuos que generas en el laboratorio afecten el medio ambiente? ¿Sí o no y por qué?
4. ¿Qué es un residuo químico?

5. ¿Cómo lo eliminas?

Los resultados se encuentran en el inciso 6.1 del capítulo 6.

5.2.- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

En esta forma de trabajo el docente presenta a cada equipo de alumnos un problema real mediante un escenario, ya sea visual, auditivo, textual, gráfico, etc. (para nuestro caso es visual), que desencadene el trabajo cooperativo, las actitudes y valores para resolver problemas y que active los conocimientos previos.

Desarrollo:

Se sugiere realizar las actividades en dos sesiones de 50 minutos cada una.

Sesión 1:

a) Se propone la siguiente imagen como escenario para sensibilizar sobre el tratamiento de residuos a los alumnos (Campana de extracción con frascos que contienen residuos en un laboratorio de la Facultad de Química):



Durante esta primera sesión los alumnos desarrollaran las siguientes actividades:

- Observación y análisis de la imagen. 5 minutos
- Generación de manera individual y por escrito de todas las preguntas que vengan a su mente con relación al escenario (preguntas generadoras de conflicto). 10 minutos
- Integración de equipos de 4 personas en los cuales se compartan las preguntas generadas. El equipo elaborará otra serie de reactivos de interés para cada uno de los estudiantes. 20 minutos
- El profesor les solicitará a los alumnos traer en la siguiente sesión las respuestas de las preguntas generadas, proporcionándoles bibliografía y páginas de Internet para que realicen la consulta. 10 minutos

Bibliografía y referencias sugeridas para que los alumnos:

- Gavilán I., García, F., Álvarez, M., "Diagramas Ecológicos para el curso de laboratorio de Química General". UNAM, 2004.
- Gavilán I., Santos E., "Guía de clasificación de riesgo y peligrosidad" DGIRE, UNAM.

[http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/materialesyactividadesriesgosas](http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/materialesyactividadesriesgosas/Pages/residuos peligrosos.aspx)
http://www.usal.es/~retribucionesysalud/ssalud/calid_amb/manual.htm#clasif_resid

Sesión 2:

En la sesión 2 se llevarán acabo las siguientes actividades:

- Los alumnos traerán la respuesta a cada pregunta y cada integrante del equipo deberá tener la misma información ya que en esta sesión se reorganizarán los equipos de manera que cada miembro quede en uno nuevo. En el nuevo equipo se compartirán las preguntas y respuestas del equipo anterior. Tiempo 15 minutos.
- El profesor les entregará un nuevo cuestionario y les solicitará lo resuelvan por equipo. Tiempo 10 minutos.

Se proponen los siguientes reactivos:

1.- ¿Qué te trasmitió la imagen presentada en la sesión anterior?

2.- ¿Qué clase de residuos observaste?

3.- ¿Quién los genera?

4.- ¿Por qué se generan?

5.- ¿Hay alguna forma de no generarlos o tratarlos?

- Posteriormente los alumnos participarán en un juego de memoria por equipos. Las instrucciones del juego se encuentran en la parte Juegos didácticos. Tiempo 15 min.
- Por último en forma grupal se discutirá el trabajo realizado durante estas dos sesiones y se llegará a una conclusión final. 10min.

5.3.- Organizador gráfico.

Esta estrategia nos permite representar visualmente y organizar la información nueva por aprender. Así el alumno podrá activar o crear conocimientos previos pertinentes para asimilar la información nueva a aprender, proporcionando un “puente” al alumno entre la información que ya posee con la que va a aprender y ayudarlo a organizar la información que ha aprendido y que está aprendiendo.

A continuación se muestra el organizador gráfico que se diseñó para las prácticas propuestas.



Notas: 1. Las propiedades fisicoquímicas y datos de seguridad de cada uno de los elementos o compuestos, se encuentran en la página de Internet: http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0607/porta/equipo1/orgagrafico.htm

2. Todas las prácticas de laboratorio propuestas, con excepción de la práctica "Reactivo Limitante: Sustitución de Reactivo Peligroso", están disponibles en la página de Internet de la Facultad de Química: <http://depa.fquim.unam.mx/qg/indicep.htm>

La de "Reactivo Limitante: Sustitución de Reactivo Peligroso" esta disponible en el portal didáctico de Internet: http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0607/porta/equipo1/RLSUST.htm

Aquí ejemplificamos cuatro técnicas, que nos permitirán mediante la práctica experimental, saber cómo manejar adecuadamente los residuos generados, ya sea si éstos son inocuos, peligrosos e incluso dar ejemplos de aquellos experimentos que no generan ningún tipo de residuo.

Para los ejemplos en donde se generan residuos inocuos, contamos con las prácticas de densidad y de solubilidad como técnicas limpias.

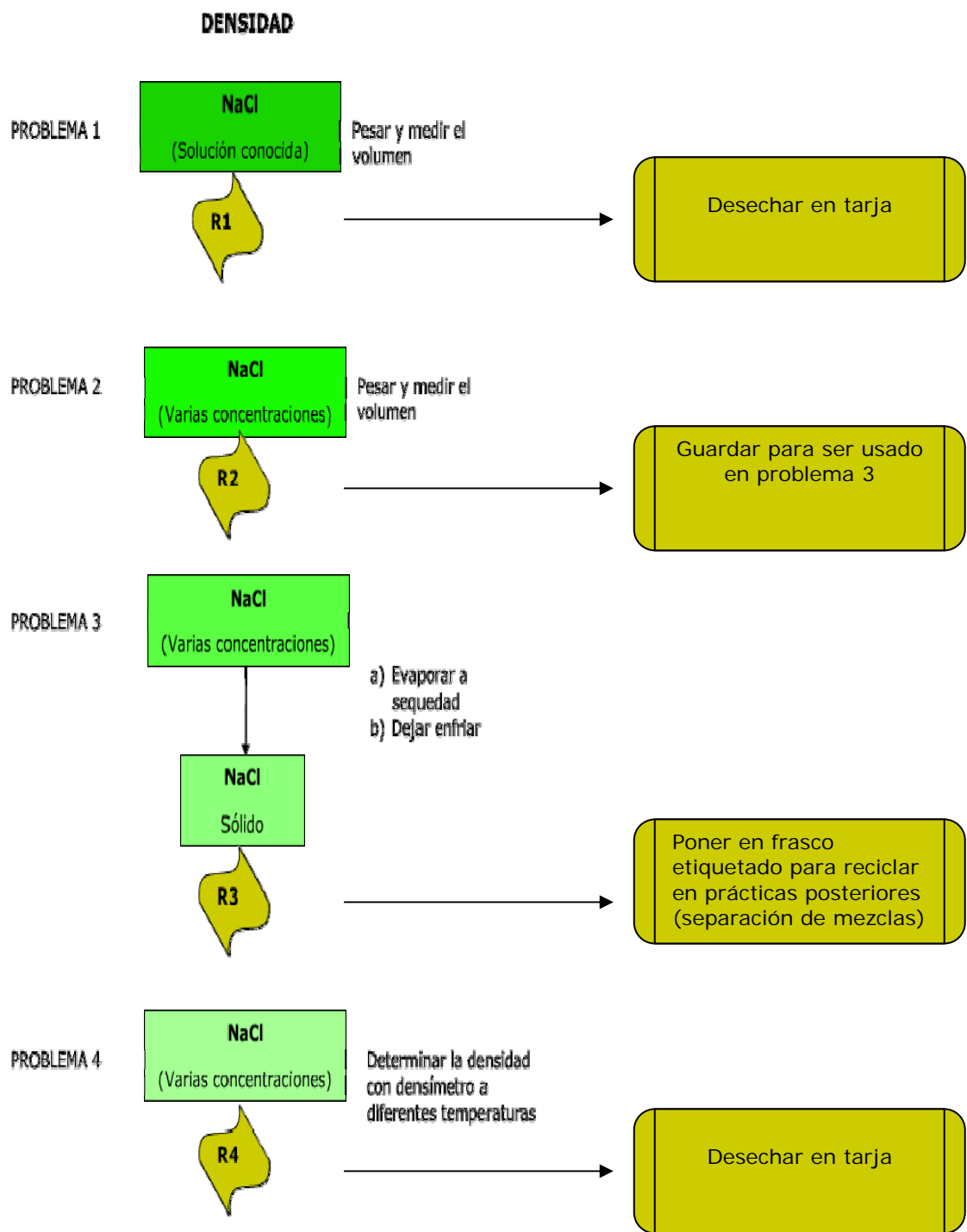
Asimismo, en el caso de los ejemplos de sustitución de reactivos peligrosos, contamos con la práctica de reactivo limitante en donde podemos llevar a cabo, primero la práctica en la cual se utilizan reactivos peligrosos y sus residuos. Posteriormente la alternativa para sustituir esos reactivos por otros que no lo sean y el tratamientos de sus residuos.

En los ejemplos que no generan residuos, se propone una práctica en la que se elabora un detector de lluvia que puede ser divertido para el alumno.

Por último, los ejemplos que requieren tratamiento, se proponen siete reacciones, las cuales al llevarse a cabo generan residuos que deben tratarse de tal forma que su impacto al ambiente sea el menor posible.

En seguida, se muestran todos los diagramas de las reacciones que se llevan a cabo en las prácticas propuestas, para estas cuatro técnicas y el tratamiento que requiere cada residuo.

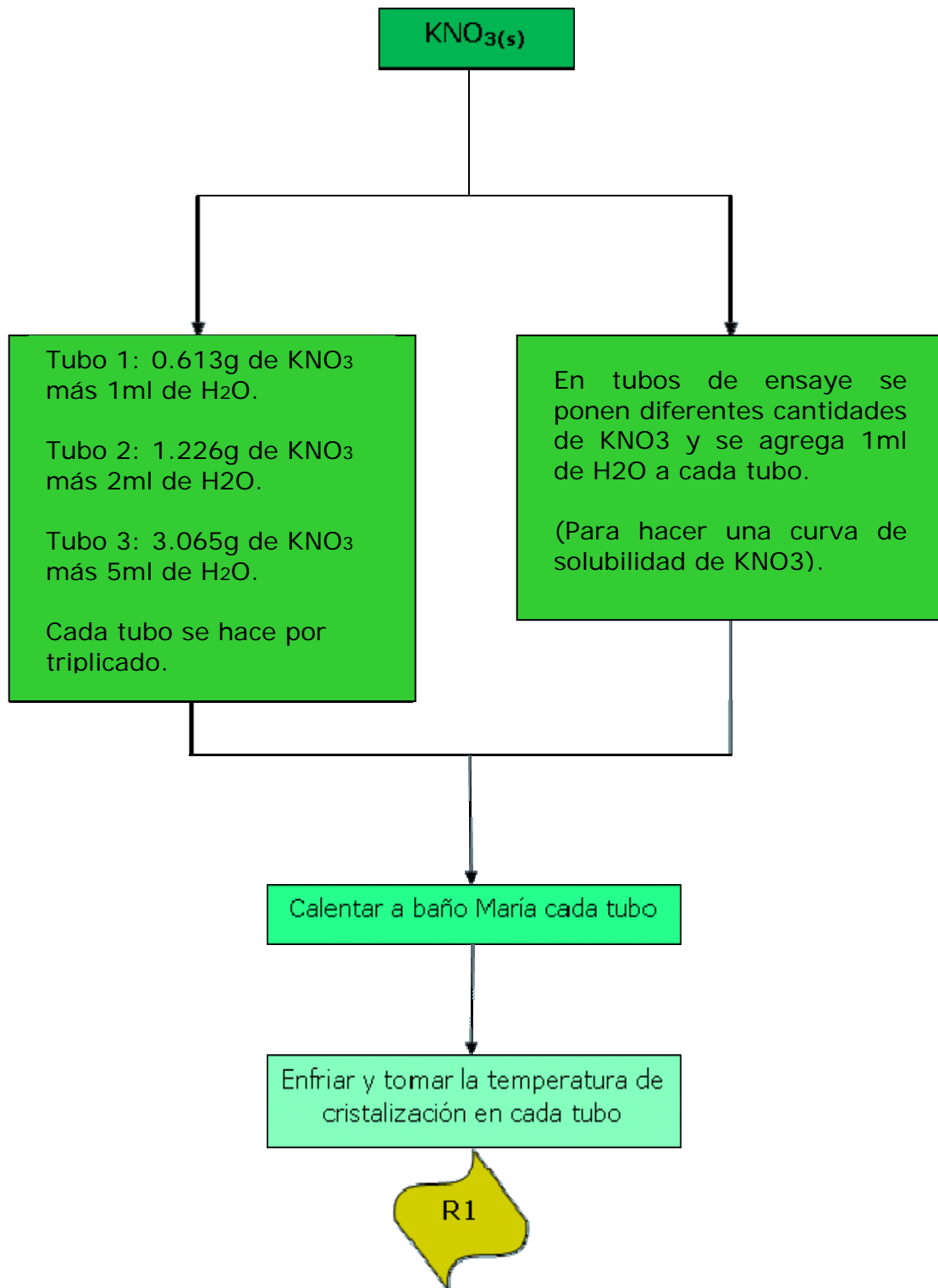
5.3.1 Técnicas limpias:



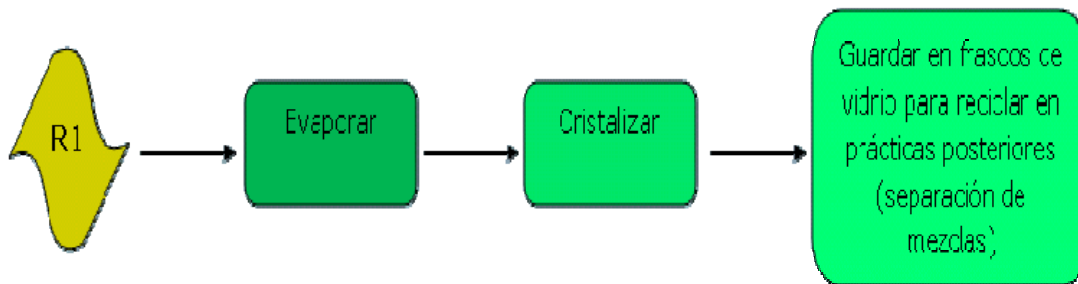
Nota: R1, R2, R3, R4 son residuos

5.3.2 Técnicas limpias:

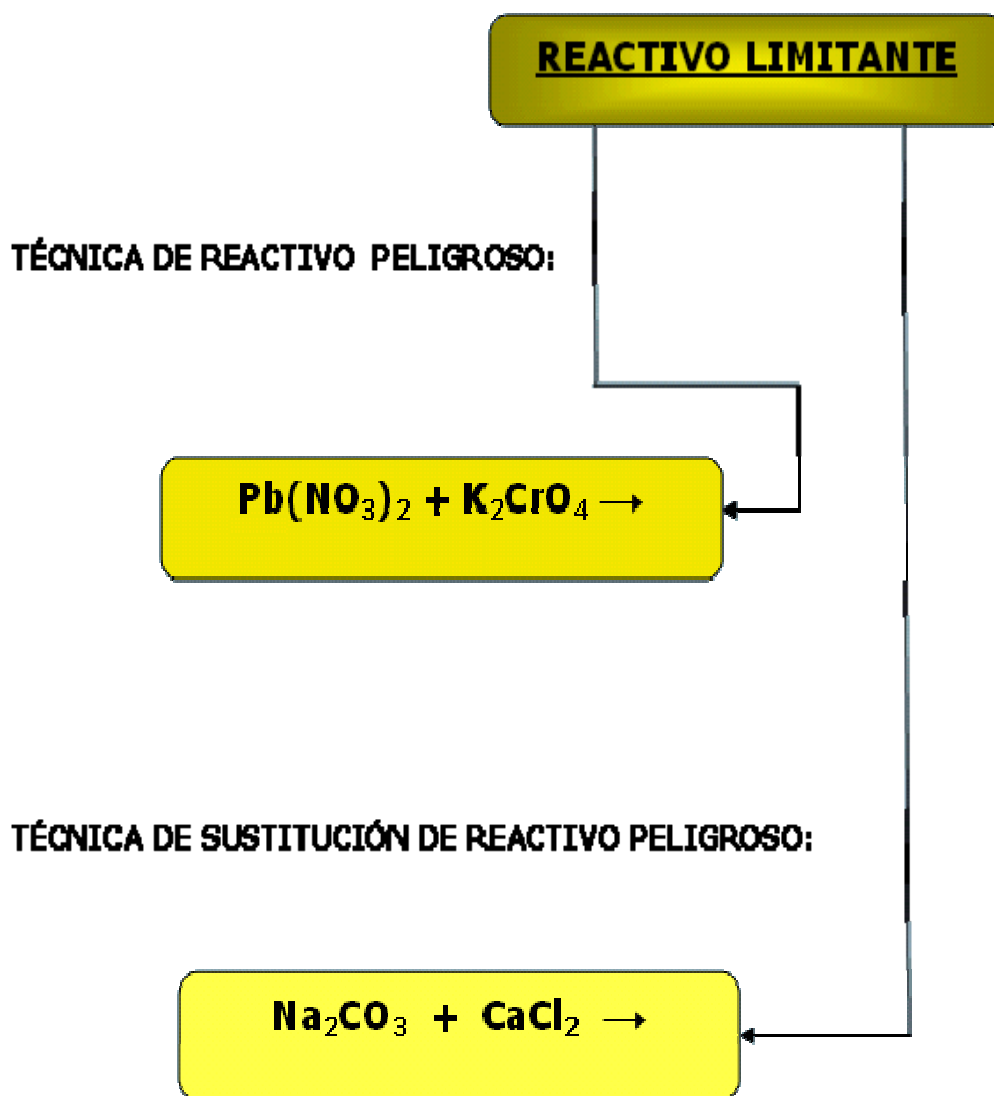
SOLUBILIDAD



SOLUBILIDAD DE RESIDUOS INOCUOS R1

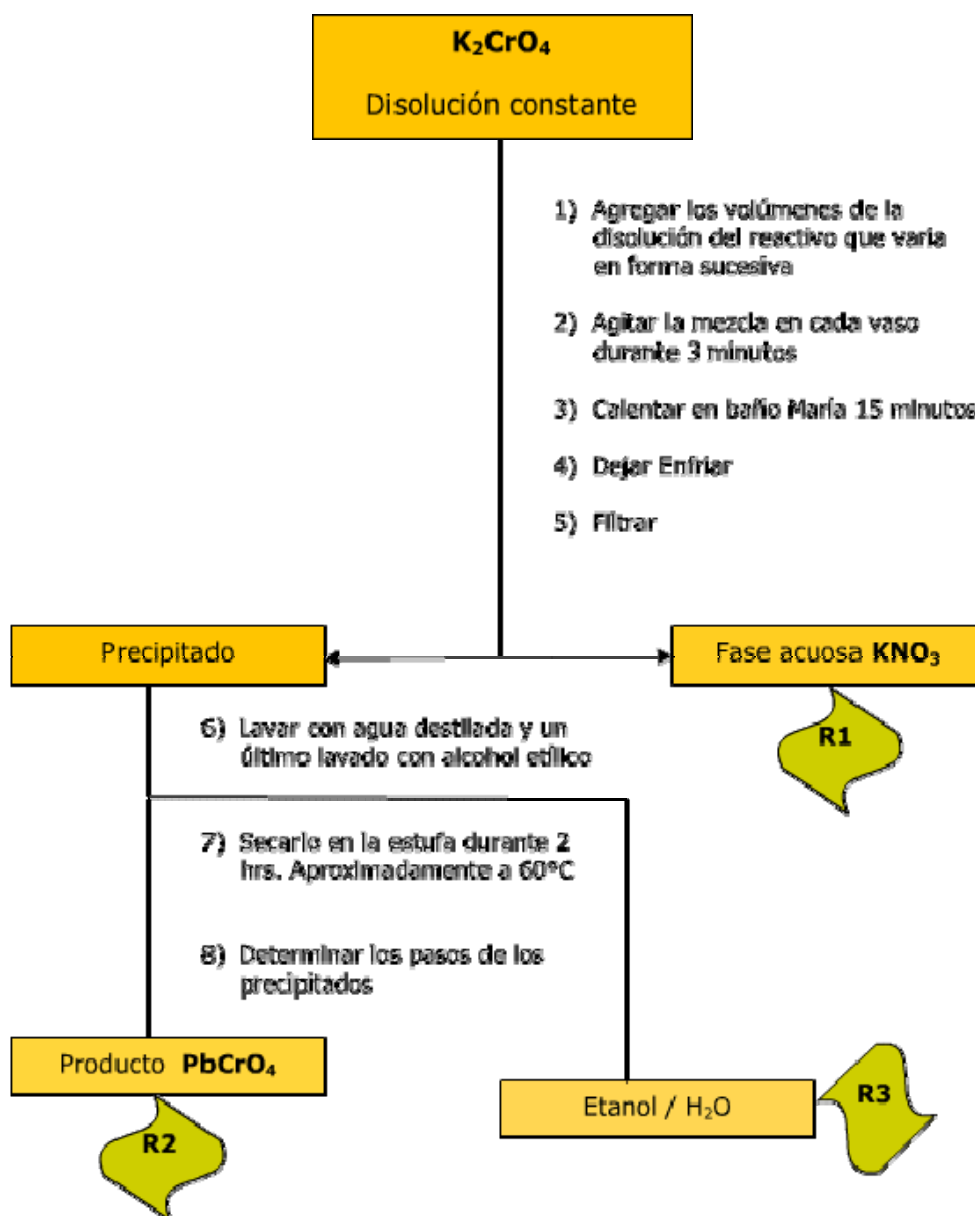


5.3.3 Técnicas de sustitución:

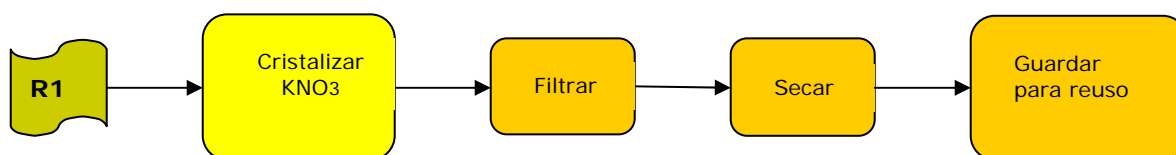


5.3.3.1 Técnica de reactivo peligroso.

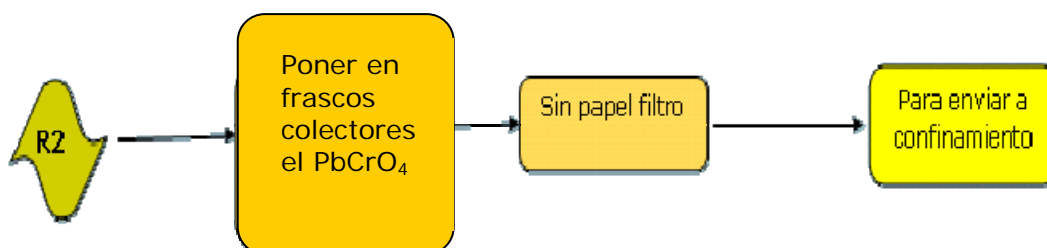
REACTIVO LIMITANTE



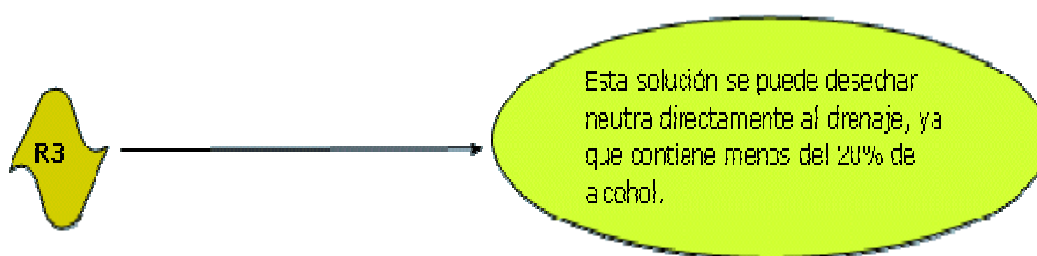
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACTIVO LIMITANTE R1



TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACTIVO LIMITANTE R2

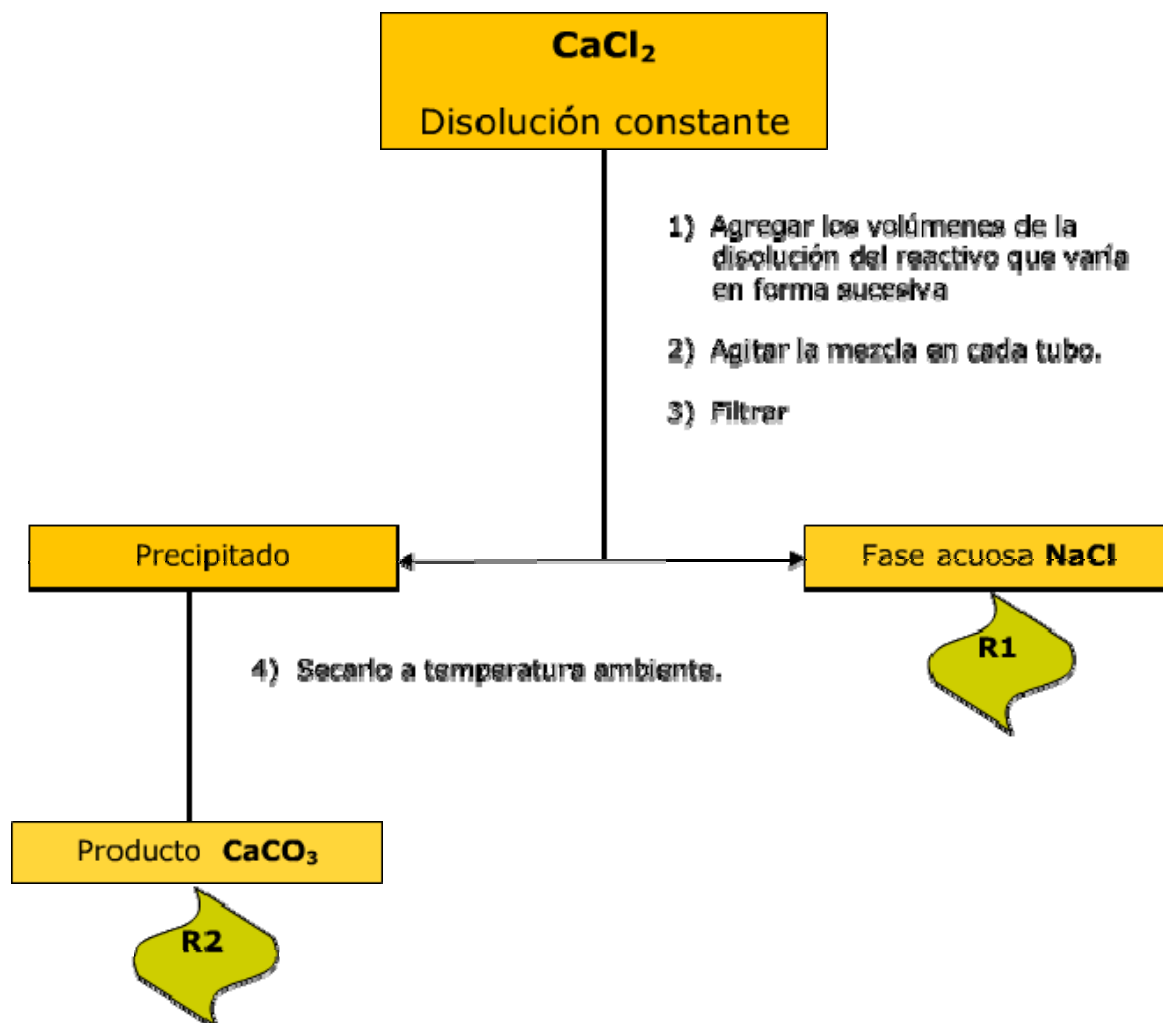


TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACTIVO LIMITANTE R3

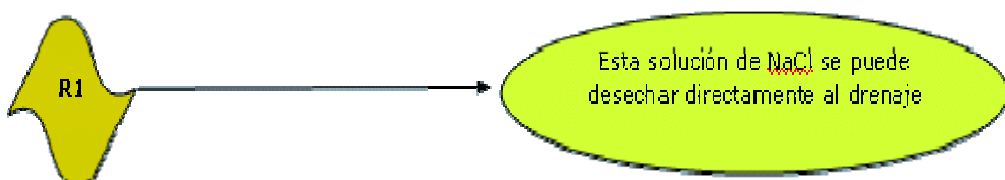


5.3.3.2 Técnica de sustitución de reactivo peligroso.

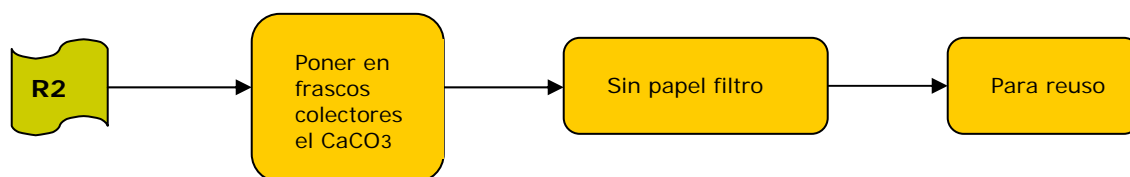
REACTIVO LIMITANTE (SUSTITUCIÓN)



TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACTIVO LIMITANTE (SUSTITUCIÓN) R1

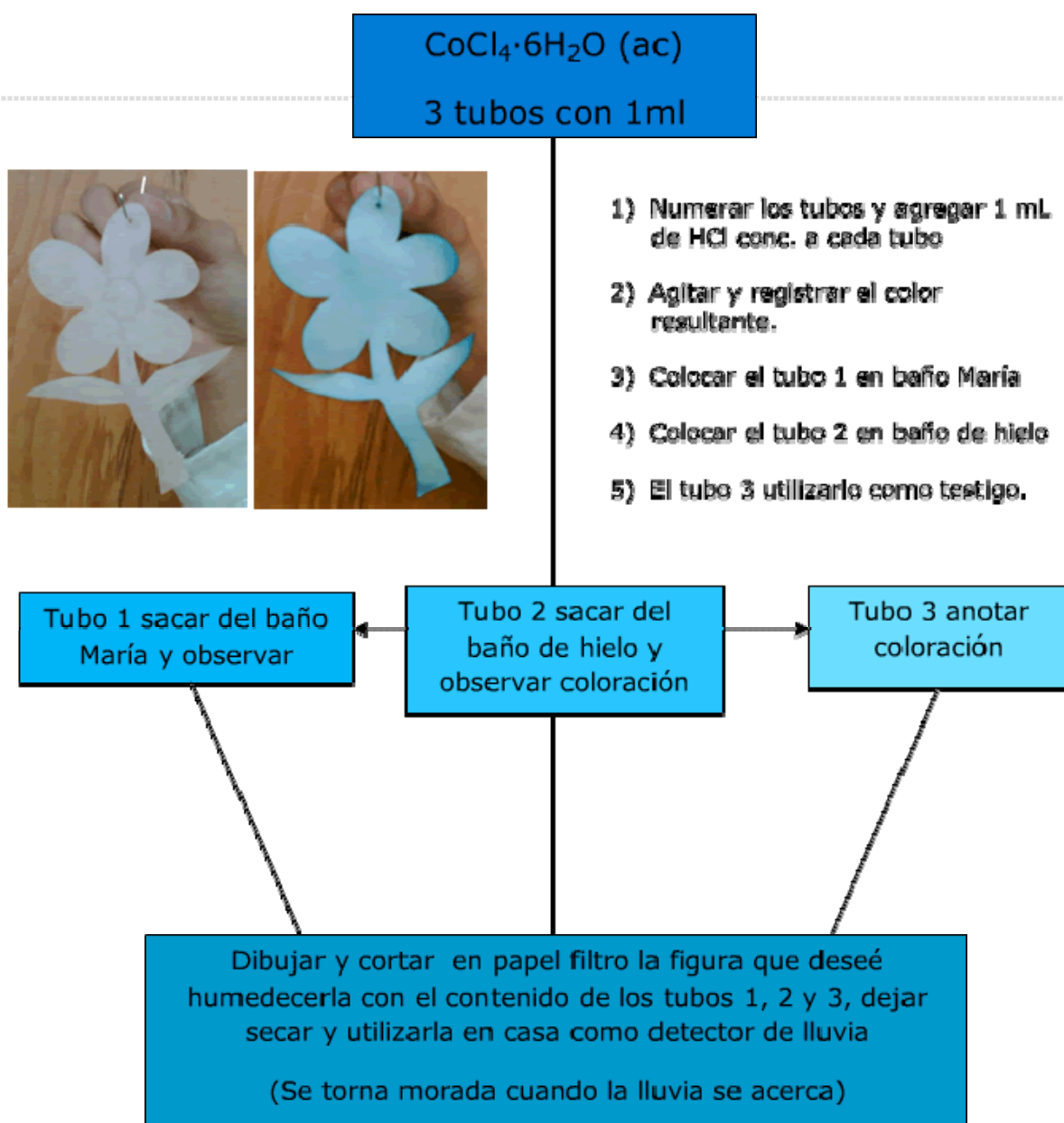


TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACTIVO LIMITANTE (SUSTITUCIÓN) R2

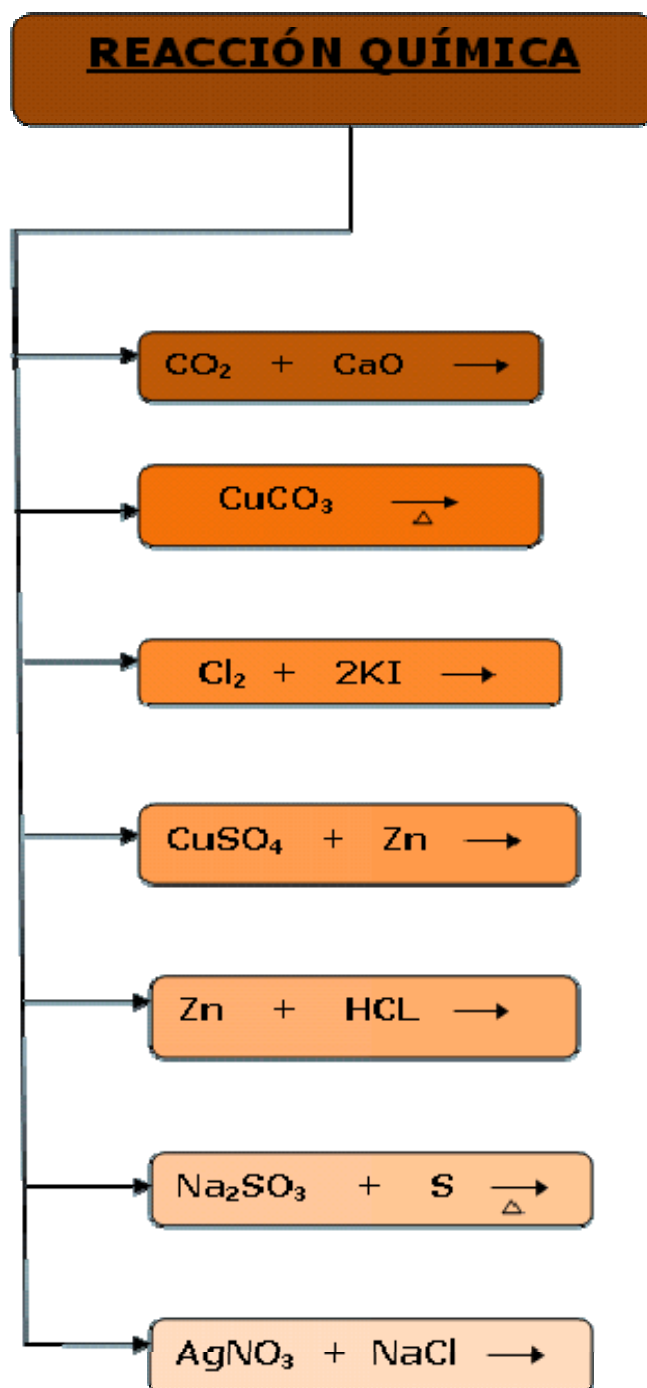


5.3.4 Técnicas que no generan residuos:

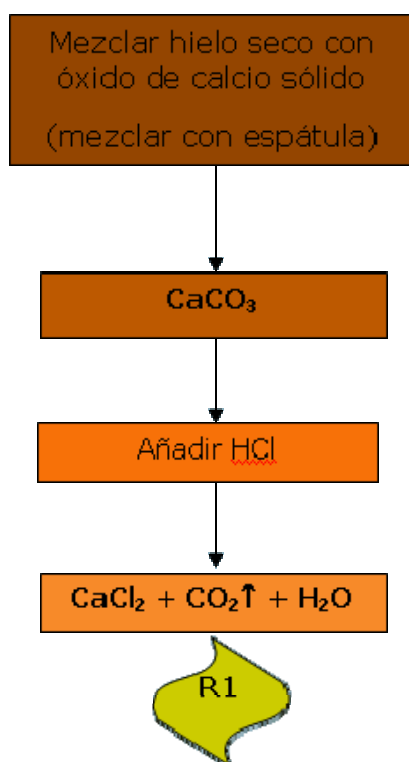
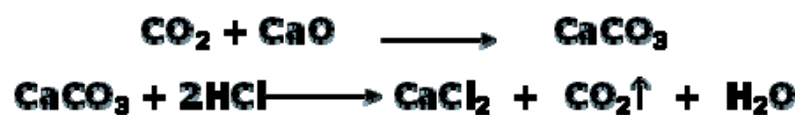
INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN UN SISTEMA QUÍMICO EN EQUILIBRIO EN FASE HOMOGÉNEA



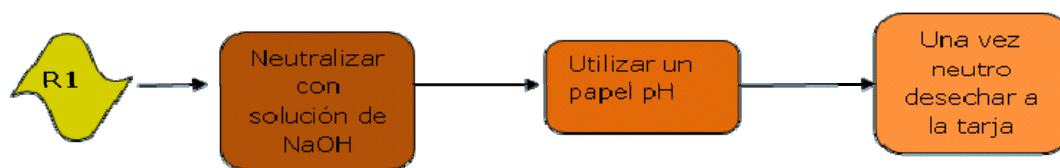
5.3.5 Técnicas que requieren tratamiento:



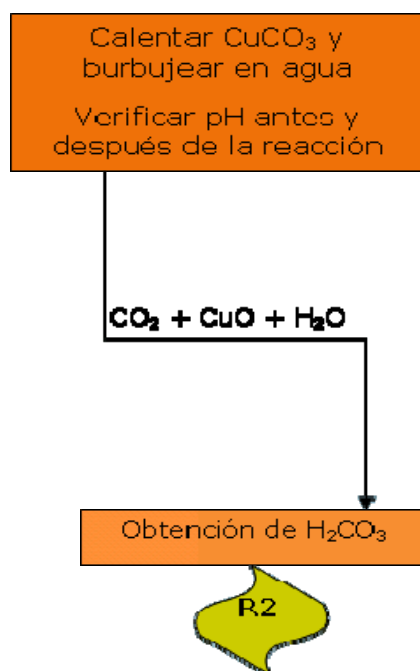
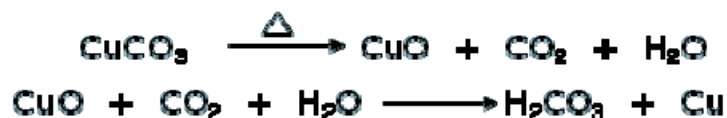
REACCIÓN QUÍMICA



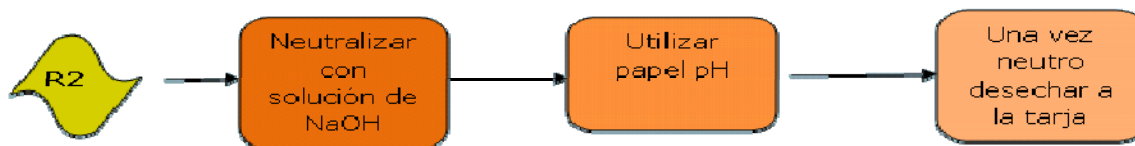
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA (R1)



REACCIÓN QUÍMICA



TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA (R2)



REACCIÓN QUÍMICA

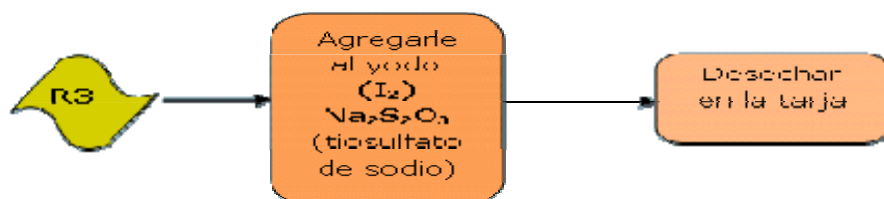


Agua de cloro (Cl_2) más una o dos gotas de CCl_4 .
Añadir disolución de yoduro de potasio KI
agitar y observar

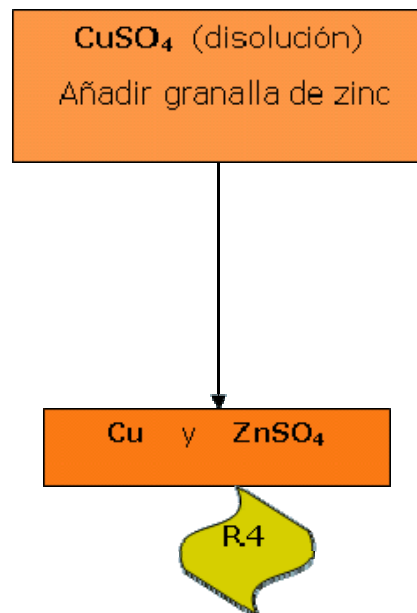
Formación de fase orgánica yodo

R3

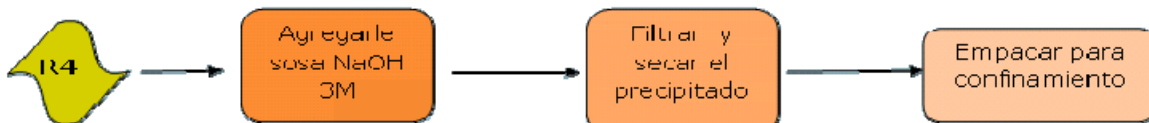
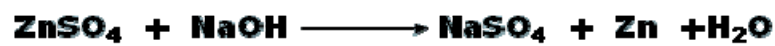
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA (R3)



REACCIÓN QUÍMICA



TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA (R4)



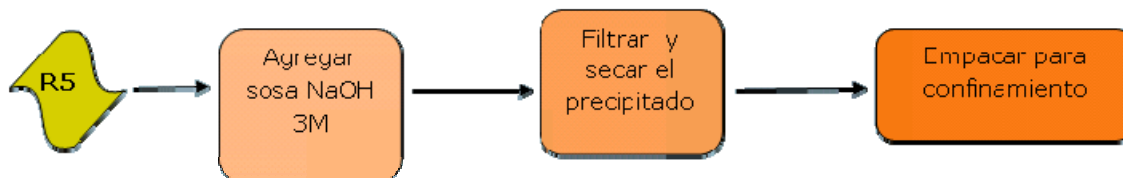
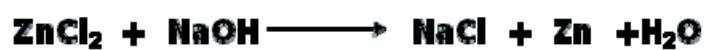
REACCIÓN QUÍMICA



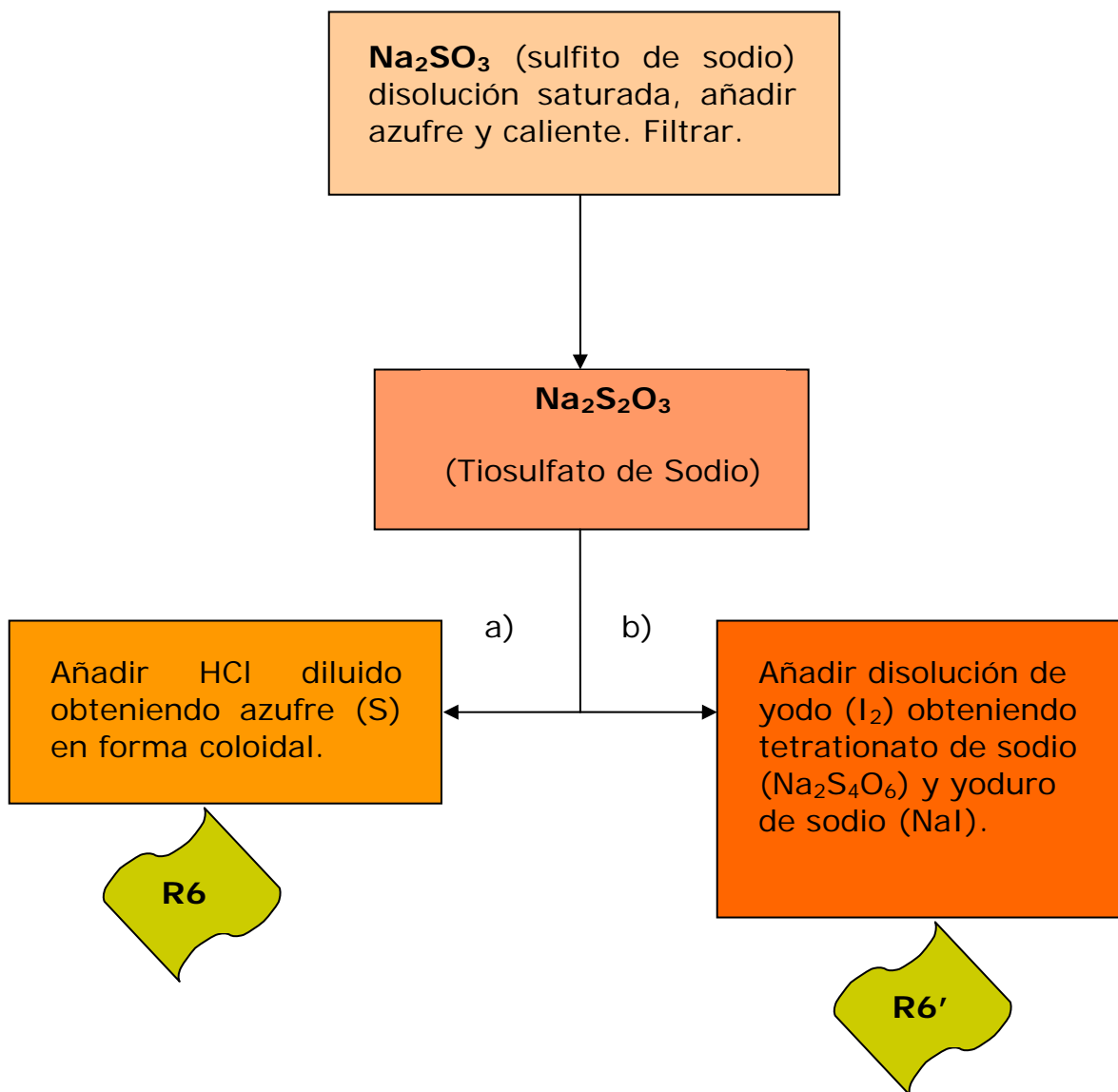
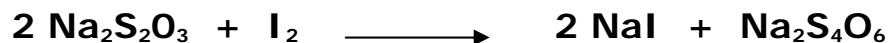
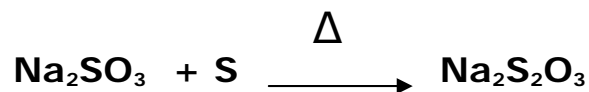
A una pequeña cantidad de zinc (Zn) agregarle HCl (diluido). Acerque con precaución una punta en ignición y observe

Cloruro de zinc (ZnCl_2) en solución + $\text{H}_2\uparrow$

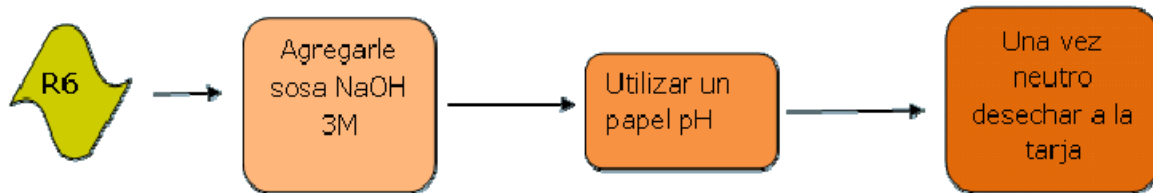
R5



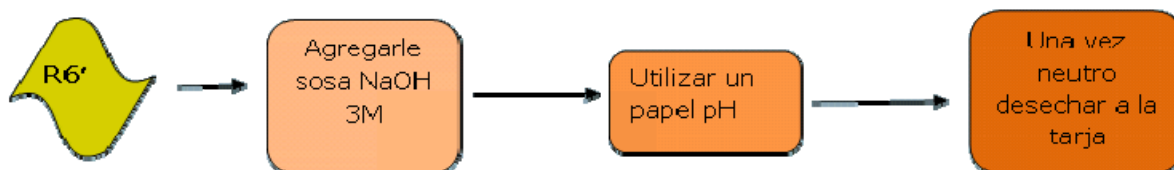
REACCIÓN QUÍMICA



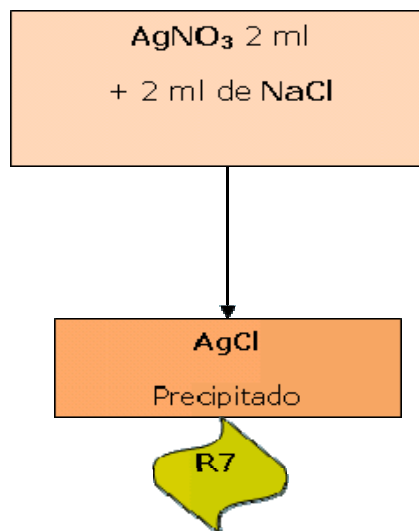
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA R6



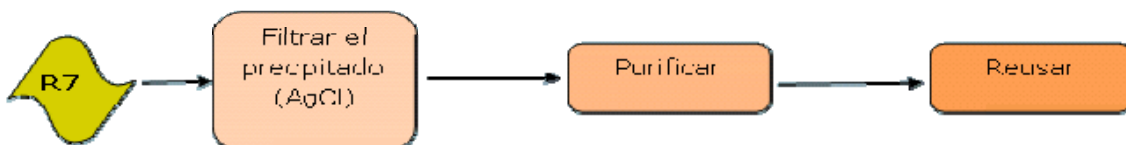
TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA R6'



REACCIÓN QUÍMICA



TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE REACCIÓN QUÍMICA R7



5.4.- Uve de Gowin

Aquí se pretende fomentar la relación activa que los estudiantes deben hacer entre lo que se observa y lo que se hace y los conceptos, principios y teoría que guían el procedimiento experimental de las prácticas propuestas. Al final los alumnos podrán elaborar un juicio de valor que pretende ser el aprendizaje significativo de toda la práctica.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO Facultad de Química

General Nombre del equipo:
Fecha de realización

Laboratorio de Química

Grupo:

Fecha de reporte:

Actividad experimental No.

TEORÍA:

AFIRMACIONES:

Conclusión:

TABLA DE RESULTADOS:

ACONTECIMIENTOS

(Experimentos)



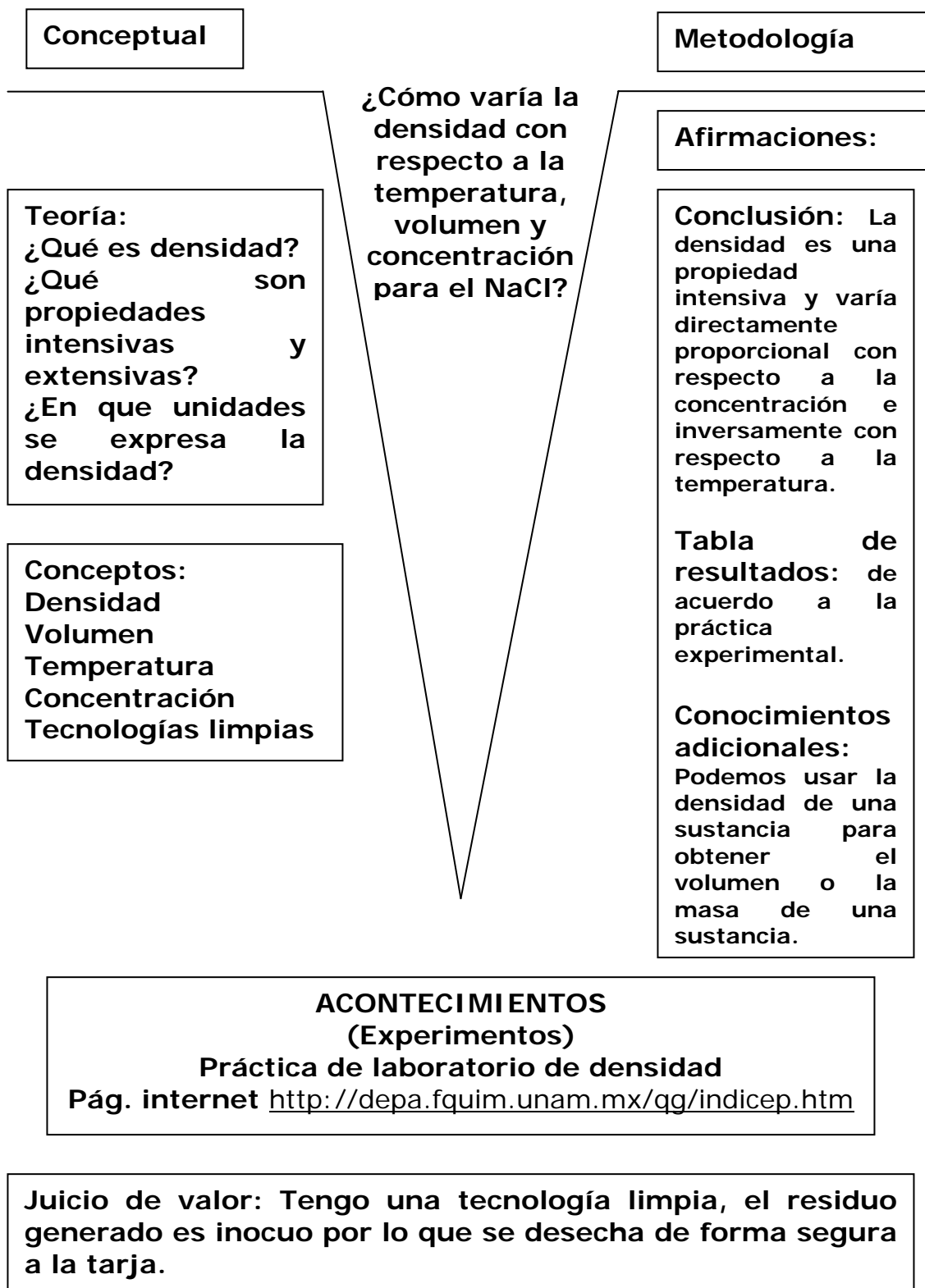
CONCEPTOS:

CONOCIMIENTOS ADICIONALES:

- 1.-
- 2.-
- 3.-

Juicio de valor:

EJEMPLO DE LA UVE DE GOWIN PARA LA PRÁCTICA DE DENSIDAD



6. DISEÑO DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL USUARIO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.

6.1 INICIAL

6.1.1 Cuestionario de ideas previas:

A continuación se presenta el cuestionario aplicado a 100 alumnos inscritos en el laboratorio de Química General I y II de la Facultad de Química de la UNAM y los resultados correspondientes. Cabe aclarar que este cuestionario se maneja como una estrategia y como evaluación inicial.

1. ¿Qué es un residuo?

El 99% de los alumnos entiende que es un desecho. Algo que ya no sirve, que sobra sin que se ocupe, restos de material; sobrante o parte no necesaria de algún producto, desechos orgánicos, inorgánicos o químicos (laboratorio); sustancia o material que queda al final de una reacción que no es requerido o no tiene uso alguno, aunque algunas veces se puede reciclar. Un alumno (1%) mencionó que es una sustancia nociva para la salud y el medio ambiente.

2. ¿En tu vida diaria generas residuos? ¿Sí o no, cuáles?

El 100% respondió que si generan residuos. En cuanto a cuáles son éstos, mencionaron los desechos que genera nuestro cuerpo al respirar, sudar o como producto de la digestión; la basura tanto inorgánica como orgánica; desechos por prácticas o experimentos de laboratorio; por el uso de productos de limpieza (detergentes); y 2 alumnos (2%)

mencionaron que cuando usan un transporte o vehículo los gases que emiten éstos, también son residuos.

3. ¿Crees que los residuos que generas en el laboratorio afecten el medio ambiente? ¿Sí o no y por qué?

94% respondió que sí, 4% que si se trataban adecuadamente no afectaban al medio ambiente, 1% respondió que no creía que afectarían el medio ambiente porque sino no se trabajaría en las prácticas con estas sustancias y 1% simplemente dijo que no creía que afectara el medio ambiente aunque no justificó esta afirmación. Del 94% que respondió que si afectan estos residuos dicen que es porque son materiales tóxicos que al incorporarse al agua, aire o suelo afectan el medio ambiente y a los seres vivos.

4. ¿Qué es un residuo químico?

- El 95% de los entrevistados contestó que era un desecho resultado de una reacción química.
- 1% contestó que es lo que sobra de una reacción química que no forma parte de los productos.
- 2% contestaron que este sobrante o producto inservible puede ser sólido o líquido.
- 1% menciona que son restos de sustancias sintéticas difíciles de degradarse por sí mismas.
- 1% lo considera algo muy dañino y que destruye todo.

5. ¿Cómo lo eliminas?

El 95% contestó la pregunta mientras que el 5% dejó en blanco su respuesta.

Las respuestas fueron diversas tales como aislar el residuo de donde haga daño (pero no dice cómo), optimizando la reacción (P,T, cantidad, etc.) para obtener solo el producto deseado, a través de reciclado, nunca se elimina solo que se transforme en otra materia, otros mencionan que desconocen cómo eliminarlos pero que se depositan en contenedores específicos, en el laboratorio en envases especiales y ser enviados a depósitos o plantas según el caso o buscando quién se encargue de eliminarlo. Otros profundizaron un poco más en su respuesta y mencionaron que neutralizando el residuo; si el residuo es sólido a la basura y si es líquido a la tarja, reciclando o quemándolo, tirando el residuo a las coladeras (sin mencionar si este residuo es sólido o líquido) Finalmente el 2% mencionó que por procesos físicos (separación), químicos (ácido-base) o biológicos natural por nuestro cuerpo.

En resumen la mayoría de los alumnos piensan que un residuo es un desecho, algo que ya no sirve, los generamos nosotros diariamente desde nuestros procesos biológicos, hasta la basura que puede ser en términos generales orgánica e inorgánica, o por alguna actividad como es el aseo personal, limpieza en general o por usar vehículos contaminantes.

Al responder qué es un residuo químico, la gran mayoría lo relaciona como un producto de desecho que ya no sirve y que se generó como resultado de una reacción química; el problema viene cuando hay que eliminar ese residuo ya que no saben cómo hacerlo, solo aproximadamente el 5% mencionan que por métodos físicos o químicos. Estas respuestas nos indican que los alumnos muchas veces no saben que residuos están generando en las prácticas y desconocen sus propiedades y cómo tratarlos para eliminarlos, por lo que solo los

almacenan en sus gavetas o en el laboratorio y otros los tiran a la tarja o al bote de basura sin saber el daño que esto puede ocasionar, aún teniendo la intuición de que los residuos que generan contaminan el medio ambiente y que debe existir una forma adecuada de manejarlos.

De las actividades 2, 3 y 4 no se presentan resultados en este trabajo.

6.1.2 Cuestionario de opción múltiple:

Contesta el siguiente cuestionario, marcando la respuesta correcta:

1.- ¿Qué es un residuo?

- a) Material generado por algún proceso y que por su calidad no permite ser usado nuevamente en el proceso que lo generó.
- b) Material generado por algún proceso y puede ser nuevamente utilizado en el proceso que lo generó.
- c) Material generado por algún proceso y por sus características no impacta al medio ambiente.

2.- ¿Qué es un generador de residuos?

- a) Persona o empresa que como resultado de sus actividades lo produce.
- b) Objeto mecánico que al generar energía produce gases contaminantes.
- c) Es el lugar donde se producen y almacenan.

3.- ¿Qué es un residuo peligroso?

- a) Aquel que en estado sólido es tóxico y puede ser desechado en el agua siendo peligroso sólo para las especies marinas.
- b) Aquel que en cualquier estado físico, pueda ser corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable o biológico-infeccioso y que representa un peligro para el equilibrio ecológico y el medio ambiente.
- c) Aquel que en estado líquido, por su color y sus características físicas pueden causar vómito y mareos a los seres vivos.

4.- ¿Cuál característica hace a un residuo peligroso?

- a) Densidad
- b) Solubilidad
- c) Corrosividad

5.- ¿Qué es el tratamiento de residuos?

- a) Acción de transformar el residuo para cambiar sus características.
- b) Serie de operaciones que incluye la incineración para desechar el residuo.
- c) Es el resultado de la actividad experimental y que se desecha en la tarja.

6.- ¿Cuál de los siguientes métodos se puede usar para tratar un residuo?

- a) Neutralización
- b) Dilución
- c) Hidrólisis

7.- ¿Qué es reciclaje?

- a) Método de tratamiento que consiste en transformar el residuo para aplicarlo en un nuevo proceso o para cualquier uso.
- b) Método de tratamiento que consiste en incorporar el residuo al mismo proceso que lo generó, con fines productivos.
- c) Método de tratamiento que consiste en degradar el residuo hasta que este listo para desecharlo en la basura.

8.- ¿Qué es un reuso?

- a) Proceso en el cual el residuo ha sido tratado y se aplicará a un nuevo proceso de transformación para su uso.
- b) Proceso en el cual el residuo ha sido tratado y se pueden volver a utilizar en el proceso que lo generó.
- c) Proceso en el cual el residuo no requiere de tratamiento y se puede volver a utilizar en cualquier otro proceso.

9.- ¿Qué es el manejo de residuos?

- a) Conjunto de operaciones que incluye entre otras la recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
- b) Conjunto de operaciones unitarias que se utilizan en el laboratorio para tratarlos y desecharlos.
- c) Conjunto de reacciones químicas para tratarlos a fin de hacerlos inocuos y después almacenarlos.

10.- ¿Cuál de las siguientes dependencias regulan los residuos peligrosos?

- a) Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- b) Secretaría de Salud (SS)
- c) Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

Nota: cada reactivo equivale a un punto, haciendo un total de diez puntos para la calificación.

Respuestas: 1.a, 2.a, 3.b, 4.c, 5.a, 6.a, 7.b, 8.a, 9.a, 10.c.

Cabe aclarar aquí, la limitante de una única respuesta por pregunta en el examen de opción múltiple.

6.2 FORMATIVA

6.2.1 Uve de Gowin

Aquí se pretende fomentar la relación activa que los estudiantes deben hacer entre lo que se observa y lo que se hace y los conceptos,

principios y teoría que guían el procedimiento experimental de las prácticas propuestas. Al final los alumnos podrán elaborar un juicio de valor que pretende ser una conclusión de toda la práctica.

Este puede servir como reporte de cada experimento.

Para ver esquema y ejemplo de la Uve de Gowin, referirse a la página 58 y 59 del capítulo 5.

6.3 SUMATIVA

6.3.1 Elaboración de Carteles y Rúbrica:

-Elaboración de carteles:

Se propone la elaboración de carteles por parte de los alumnos en equipos de cuatro personas, en los que se promueva el manejo adecuado de los residuos generados diariamente tanto en casa como durante el trabajo experimental. Las especificaciones para la elaboración de dichos carteles se encuentran en la Rúbrica para la evaluación de los mismos.

Rúbrica para la evaluación de carteles.

RÚBRICA PARA LA CALIFICACIÓN DE UN POSTER

DISEÑO Y CREATIVIDAD

CREATIVIDAD EN EL MATERIAL	MENSAJE	ORIGINALIDAD DE		FORMA	FONDO
		imagen	mensaje		
Elaboración en cartulina con materiales complementarios.	Es claro para inducir la concientización a la minimización de residuos.	Se presenta de manera original y creativa.	Se presenta de manera original y creativa.	La imagen sobresale en el diseño, sin esconderse en el texto.	Los colores y/o texturas utilizadas en el fondo hacen que sobre salga la imagen y el texto.
1 punto	2 puntos	2 puntos	2 puntos	1.5 puntos	1.5 puntos
Utilizó pocos materiales complementarios.	El texto del mensaje es ambiguo, no es claro el mensaje para inducir la concientización a la minimización de residuos.	Presenta elementos vistos en otros posters.	Presenta elementos vistos en otros posters.	La imagen sobre sale poco en el diseño o se esconde en el texto.	Los colores y/o texturas utilizadas en el fondo hacen que sobre salga poco la imagen y el texto.
0.5 puntos	1 punto	1 punto	1 punto	0.75 puntos	0.75 puntos
No utilizó materiales complementarios.	El mensaje es dudoso y no induce la concientización a la minimización de residuos.	Es una copia de otro póster.	Es una copia de otro póster.	La imagen no sobre sale en el diseño y se esconde en el texto.	Los colores y/o texturas utilizadas en el fondo hacen que no sobre salga la imagen y el texto.
0 puntos	0 puntos	0 puntos	0 puntos	0 puntos	0 puntos

El profesor marcará con una paloma (P) el aspecto que considere.

Para saber la calificación, se deben sumar los puntos que se indican a la izquierda de la paloma (P).

RÚBRICA PARA LA CALIFICACIÓN DE UN POSTER

PRESENTACIÓN Y TRABAJO EN EQUIPO

LIMPIEZA		LEGIBILIDAD		ORTOGRAFÍA		TAMAÑO		TRABAJO EN EQUIPO	
El poster se encuentra limpio, no tiene tachaduras o enmendaduras.		El texto está claramente redactado.		No presenta faltas de ortografía.		Cumple con el tamaño acordado, una cartulina.		Todos de los integrantes del equipo realizaban la tarea con buen desempeño y buen esfuerzo.	
3 puntos		2 puntos		2 puntos		1 punto		2 puntos	
El poster tiene algunas tachaduras o enmendaduras.		El texto no está claramente redactado, sin embargo se entiende la idea.		Presenta algunas faltas de ortografía. (no más de 3).		X		Algunos de los integrantes del equipo realizaban la tarea con buen desempeño y buen esfuerzo.	
1.5 puntos		1 punto		1 punto				1 punto	
El poster tiene muchas tachaduras o enmendaduras, en general se ve sucio.		El texto está redactado de una manera muy confusa, no se entiende la idea del mensaje.		Tiene muchas faltas de ortografía. (más de 3)		No cumple con el tamaño establecido, es más grande o más pequeño de una cartulina.		Ninguno de los integrantes del equipo realizaba la tarea con buen desempeño y buen esfuerzo.	
0 puntos		0 puntos		0 puntos		0 puntos		0 puntos	

El profesor marcará con una paloma (P) el aspecto que considere.

Para saber la calificación, se deben sumar los puntos que se indican a la izquierda de la paloma (P).

6.3.2 Rúbrica para la evaluación de la actividad experimental:

Nivel	Actitudes	Desempeño en el laboratorio	Desempeño en tareas
10	Excelente puntualidad Siempre tiene atención e interés Apoya el trabajo en equipo Respeto las opiniones de los demás Comparte sus conocimientos	Trabaja limpia y ordenadamente sabe que material va a utilizar.	Siempre elabora previo a la práctica un diagrama de flujo sobre el tratamiento adecuado de los residuos generados durante el trabajo experimental.
9	Algunas veces tuvo retardos Alguna vez mostró poco interés Alguna vez no respetó las opiniones de los demás Alguna vez no compartió sus conocimientos	Algunas veces trabaja limpia y ordenadamente algunas veces no sabe que material va a utilizar	Algunas veces elabora previo a la práctica un diagrama de flujo sobre el tratamiento adecuado de los residuos generados durante el trabajo experimental.
7-8	Tiene retardos frecuentes En diversas ocasiones no muestra interés Alguna vez no respetó las opiniones de los demás Alguna vez no compartió sus conocimientos	Pocas veces trabaja limpia y ordenadamente pocas veces no sabe que material va a utilizar	Pocas veces elabora previo a la práctica un diagrama de flujo sobre el tratamiento adecuado de los residuos generados durante el trabajo experimental.
6	Frecuentemente tuvo retardos No mostró interés Frecuentemente se mostró irrespetuoso con los demás	No trabaja limpia y ordenadamente no sabe que material va a utilizar	No elabora previo a la práctica un diagrama de flujo sobre el tratamiento adecuado de los residuos generados durante el trabajo experimental
5	No hubo evidencia de interés Faltó a más del 20% de las prácticas	No se registró actividad	No hay producción

Rúbrica basada en el material de apoyo proporcionado en el módulo de Evaluación de los Aprendizajes en Ciencias del Diplomado en Educación en Ciencias 2007.

7. JUEGOS DIDÁCTICOS

7.1 SOPA DE LETRAS

En este capítulo se encuentran como apoyo, una serie de juegos conocidos pero adaptados a la didáctica, a fin de reforzar los conceptos (referirse a la página 23) que nos interesa que el alumno maneje con claridad, presentados en una forma amena.

En la sopa de letras se encuentran las palabras relacionadas con las técnicas utilizadas para el tratamiento de residuos, encuéntralas y completa el texto.

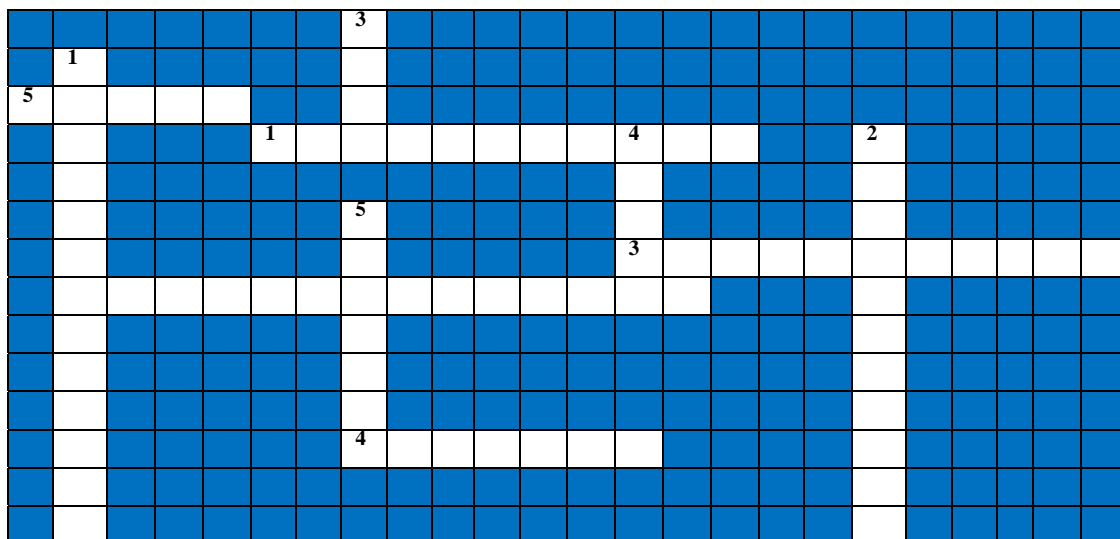
T	V	O	D	A	T	I	P	I	C	E	R	P	R	N
Q	S	W	E	R	Y	U	I	O	P	L	K	J	O	Y
C	E	C	T	O	B	O	M	R	Y	K	D	I	F	V
S	D	C	B	Y	S	T	M	Y	I	E	C	U	H	M
O	I	G	M	K	U	N	S	T	H	A	S	D	F	Z
S	M	D	R	T	Y	E	R	O	Z	S	P	C	S	O
X	E	O	L	N	L	I	L	I	U	L	N	P	C	E
Q	N	W	E	R	T	M	L	Y	U	D	O	I	O	F
Z	T	A	D	E	C	A	N	T	A	C	I	O	N	P
X	A	S	D	F	R	T	H	J	K	L	C	C	P	A
C	C	V	B	T	N	A	M	P	O	U	A	Y	E	D
N	I	H	U	I	U	R	A	E	D	V	R	B	M	R
M	O	E	C	X	S	T	W	R	T	Y	T	I	N	R
L	N	P	D	A	P	D	X	A	P	A	L	S	O	X
P	E	D	S	I	D	D	C	N	E	Z	I	G	P	Q
X	D	T	S	A	U	O	D	H	L	A	F	H	D	I

SEDIMENTACIÓN, PRECIPITACIÓN, TRATAMIENTO, NEUTRALIZACIÓN, RESIDUO, DECANTACIÓN, FILTRACIÓN, RESIDUO INOCUO.

Al mezclar nitrato de plomo ($PbNO_3$) con ácido clorhídrico (HCl) se forma un sólido blanco, en esta reacción de _____ el producto cloruro de plomo ($PbCl_2$) se considera un _____ que requiere de un _____ adecuado que lo convierta en un _____. Para el tratamiento de estos residuos es necesario seguir los siguientes pasos: Primero permitir que el precipitado se sedimente, segundo _____ y _____ para separar la fase acuosa de la sólida. Por último una vez

separadas las fases, el precipitado se puede reusar y el líquido debe pasar por un proceso de _____ antes de desecharse.

7.2 CRUCIGRAMA



HORIZONTALES

1. Sólido insoluble que se separa de la disolución.
2. Consiste en la combinación de iones hidrógeno H^+ e hidróxido para formar agua.
3. Trasladar un líquido sin permitir que pase el sedimento.
4. Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
5. Proceso de utilización de los residuos peligrosos que han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación

o de cualquier otro uso.

VERTICALES

1. Permitir el depósito del sólido en un líquido.
2. Acción de transformar los residuos por medio del cual se cambian sus características.
3. Sustancia que acepta iones hidrógeno, una base produce un exceso de iones OH cuando se disuelve en agua.
4. Sustancia que puede donar un ión hidrógeno y por tanto aumenta la concentración de hidrógeno acuoso cuando se disuelve en agua.
5. Pasar un fluido a través de un filtro para eliminar las partículas sólidas en suspensión.

7.3 MEMORIA

Se propone el siguiente juego de memoria para que los alumnos refuercen los conceptos relacionados con tratamientos de residuos. El juego consiste en poner las cartas boca abajo, los participantes deberán voltear 2 cartas y memorizar en donde se encuentran para formar parejas de concepto y definición. Gana el participante que forme más parejas.

JUEGO DE MEMORIA (Imprime, recorta y juega)

Residuo peligroso	Todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico- infecciosas representan un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente
Disposición final	Es la acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.
Generadores	Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos peligrosos.
Reciclaje	Métodos de tratamiento que consiste en la transferencia de los residuos con fines productivos
Re-uso	Proceso de utilización de los residuos peligrosos que han sido tratados y que se aplicaran a un nuevo proceso de transformación o de cualquier otro uso
Tratamiento	Acción de transformar los residuos por medio del cual se cambian sus características

<p style="text-align: center;">Manejo</p>	<p>Conjunto de operaciones que incluyen el almacenamiento, recolección, transporte, alojamiento, re-uso, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos</p>
<p style="text-align: center;">Costo ambiental</p>	<p>Valor económico que absorberá la sociedad derivado del tiempo ocasionado por la contaminación al medio ambiente</p>
<p style="text-align: center;">Tecnologías limpias</p>	<p>Medios, técnicos o procesos empleados para la transformación y producción de materia prima en la que se reducen o eliminan las emisiones contaminantes al medio ambiente</p>
<p style="text-align: center;">Residuo Inocuo</p>	<p>No causan agresión al medio ambiente (vidrios, arena, cenizas)</p>
<p style="text-align: center;">No Inertes</p>	<p>Pueden causar agresión pero con efectos moderados (plásticos, materia orgánica)</p>
<p style="text-align: center;">Corrosividad</p>	<p>Las sustancias y preparados que en contacto con tejidos vivos pueden ejercer una acción destructiva de los mismos.</p>

Residuo	Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó
Sedimentación	Permitir el depósito del sólido en un líquido
Base	Sustancia que acepta iones hidrógeno, una base produce un exceso de iones OH^- cuando se disuelve en agua
Ácido	Sustancia que puede donar un ión hidrógeno y por tanto aumenta la concentración de hidrógeno acuoso cuando se disuelve en agua
Neutralización	Consiste en la combinación de iones hidrógeno H^+ e hidróxido para formar agua
Inflamable	Las sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea bajo

Tóxico	La sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades puedan provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.
Filtrar	Pasar un fluido a través de un filtro para eliminar las partículas sólidas en suspensión
Decantación	Trasladar un líquido sin permitir que pase el sedimento.

www.usal.es/~retribucionesysalud/ssalud/calid_amb/manual.htm.

8. CONCLUSIONES

La unidad didáctica, es una herramienta que se puede aplicar en diversos niveles enseñanza ya sea educación básica, media y nivel superior en sus diversas materias como pueden ser la ciencias naturales, ciencias sociales, arte, lenguas extranjeras, etc., pues nos permite, planear, analizar, organizar, programar, y evaluar toda una serie de estrategias y actividades a fin de tomar decisiones destinadas a lograr objetivos específicos, significativos y relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, la propuesta de nuestra unidad didáctica titulada "¡NO MÁS RESIDUOS!" nos permite integrar las expectativas, necesidades y aspiraciones de los alumnos en lo que respecta al cuidado del ambiente, destacando que siempre entra en juego la creatividad del usuario.

La ventaja de trabajar con la herramienta antes mencionada, es que mediante un ambiente web se induce al alumno a la concientización en el tema (y en general de cualquier eje temático), en este caso para dar un manejo adecuado a los residuos generados en el laboratorio, ya que iniciamos desde identificar los conocimientos previos que el alumno posee, para entonces saber de dónde partimos y tomar las decisiones pertinentes para planear las estrategias y actividades que nos lleven a lograr los objetivos planteados, pero siempre ubicando al alumno en su entorno y contextualizarlo, e inducirlo a que él mismo vaya construyendo su conocimiento e incluso se autoevalúe. Entonces, vea algo de utilidad en el trabajo experimental y lo incorpora en su vida cotidiana; evitando en lo posible, que solo vea la práctica experimental como algo que está obligado a cumplir, pero que no aporta mayor beneficio en sus actitudes o valores.

Es importante, también que como docentes podemos evaluarnos para ver si la vigencia y funcionalidad de las actividades y materiales cumplieron, más aún, ver si fueron coherentes con los objetivos propuestos o en su defecto hacer los ajustes necesarios a nuestra unidad didáctica.

Ahora bien, como anteriormente se mencionó éste trabajo forma parte de un portal didáctico, disponible en Internet http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/dipolomados/basico/educien0607/porta/equipo1/PaginaPrincipal.htm., la ventaja que ofrecen los nuevos sistemas informáticos es su versatilidad, ya que permiten ofrecer toda una gama de temas, de los cuales están compuestos los programas curriculares de la enseñanza, apoyado en un lenguaje web amigable para los estudiantes, quienes están muy familiarizados con el uso del Internet, por otro lado el docente se apoya en herramientas que le permitirán tomar ideas, estrategias, actividades, materiales, métodos de evaluación e información, evaluando y en su caso modificando su trabajo docente, con el fin de que sea más atractivo y significativo para el alumno, redundando en una mejor calidad en la educación de los mismos. Por otro lado, también el alumno se pueda familiarizar con estos portales didácticos al obtener información de ellos, según las indicaciones del docente.

Pasando al empleo de juegos didácticos, estos aun cuando no son propiamente estrategias, sino actividades lúdicas, nos permiten valernos de ellas, para que en una forma amena y diferente, se refuercen los conceptos que nos interesan, con su definición correspondiente con el fin, de que queden claros en el lenguaje del alumno, los puedan distinguir y aplicar cuando el caso lo amerite.

Por lo cual sugiero que siempre que sea posible se incorpore una actividad que implique el empleo de algún juego conocido y adaptado al propósito que deseamos.

Por último, quiero comentar el impacto que este Diplomado en Educación en Ciencias, puede tener en la formación docente.

Muchas veces al ejercer la docencia sentimos que hemos preparado muy bien nuestra clase y podemos caer en la enseñanza clásica (que aún cuando puede tener como todo sus ventajas, también puede tener desventajas), en el sentido de que el profesor expone o hace la mayor labor en la enseñanza y el alumno solo recibe la información o es un poco más pasivo en el aprendizaje. Al momento de evaluar en una forma habitual podemos no comprender el por qué no quedo el tema claro, pues hay un alto índice de reprobación o calificaciones muy bajas; poco tiempo después de la evaluación el alumno ya no recuerda nada o presenta confusión. También sucede que conforme se avanza en los temas, el estudiante no aprende al ritmo que se pretende pues tiene lagunas en el conocimiento, y en el peor de los casos los alumnos no tienen ningún interés en la clase. Todo esto nos lleva a plantearnos qué está pasando con nuestro trabajo en el aula. Si somos sinceros con nosotros mismos nos podremos dar cuenta que el mundo cambia y con ello también debemos esforzarnos por cambiar. Cómo, pues preparándonos, en el sentido de conocer que podemos contar con herramientas didácticas que nos permiten hacer uso de estrategias que hagan participar más activamente a los estudiantes.

El reto para el docente es explorar el uso de la web, y la use a su favor como apoyo en la labor de enseñanza, recordando que los estudiantes son usuarios expertos en medios multimedia.

Por otro lado contamos con más elementos para evaluar de una manera más "justa" a los alumnos, no solamente evaluaciones en papel donde las respuestas se limitan (a las respuestas previamente establecidas por el profesor o el departamento evaluador), si no que se toma en cuenta todo el proceso, desde el inicio hasta el final, en cuanto a desempeño, actitudes, valores, tareas, exámenes, actividades, creatividad, etc. Tal vez esto signifique más trabajo para el docente, pero el resultado bien vale la pena.

Recordemos que el estar siempre preparados a la vanguardia y al hacer nuestra labor más amena y creativa, todo redundará en un mejor aprovechamiento para el alumno y por lo tanto una mejor calidad en la enseñanza, además de que tendremos el respeto de nuestro alumnos pues seremos un ejemplo a seguir.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Andueza María, Dinámica de grupos en educación, 4a. Edición, Trillas, México 2007.
- Chang Raymond., Química, Mc. Graw Hill, 9a. Edición 2007.
- Díaz-Barriga, Frida., Hernández, Gerardo., "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo", Mc. Graw Hill, 2ª. Edición 2002.
- Díaz- Barriga, Frida., "Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida", Mc. Graw Hill, 1ª. Edición 2006.
- Gavilán I., García F., Álvarez M., Reforma de la Enseñanza Experimental, Diagramas Ecológicos para el curso de laboratorio de Química General, Edición 2005.
- Gavilán Irma., Santos Elvira., "Guía de clasificación de riesgo y peligrosidad", DGIRE, UNAM.
- González, J., Gutiérrez, F., y Rueda J. "Programación curricular y unidades didácticas. Cisspraxis, España 2002.
- Gómez P. Juan, Ramírez A. R., Rodríguez C. A. y Romero A. J. G. "Manual Básico de Aprendizaje Basado en Problemas. UNAM. CCH Azcapotzalco, México, 2004.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, última reforma 2007.
- Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Norma Oficial Mexicana NOM-018-STPS-2000.
- Petrucci Harwood Herring, Química General, 8ª. Edición, Ed. Pearson.

Páginas Web

- [http://www.aga.com.co/international/web/lq/co/likelgagaco.nsf/repositorybyalias/pdf_msds_c/\\$file/Carbon%20Dioxide,%20Refrigerated%20Liquid.pdf](http://www.aga.com.co/international/web/lq/co/likelgagaco.nsf/repositorybyalias/pdf_msds_c/$file/Carbon%20Dioxide,%20Refrigerated%20Liquid.pdf)
- <http://www.ashgrove.com/pdf/msds/spanish/AgrilimeSpanish.pdf>
- http://www.cisproquim.org.co/HOJAS_SEGURIDAD/Cloro.pdf
- <http://www.colegiosrosales.com/sp/cu.htm>
- http://www.frankmin.com/espcaco_06.pdf
- <http://www.hillbrothers.com/msds/pdf/ccl-span.pdf>
- <http://www.iec.es/institucio/societats/ICHistoriaNatural/Bages/geologia/Imatges%20Grans/Cmalaquita.htm>
- http://www.infra.com.mx/infragases/docs_pdf/diox_carbano.pdf
- <http://www.todiniandco.es/productos/index.htm>
- <http://depa.fquim.unam.mx/gg/indicep.htm>
- <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental>
- <http://www.tecnun.es/Asiganaturas/Ecologia/Hipertexto/13Residu/120ResInd>
- http://www.usal.es/~retribucionesysalud/ssalud/calidamb/manual.htm#clasif_resid
- <http://images.google.com.mx> (para portal internet)
- <http://gettyimages.com> (para portal internet)
- <http://segulab.com>
- <http://www.fichasdeseguridad.com>